การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของโครงสร้างประชาคมปลาในแนวปะการัง บริเวณเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

อธิป พึ่งสมบุญ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวาริชศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สิงหาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ อธิป พึ่งสมบุญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มัณฑะจิตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(นางสาว ธิดารัตน์ น้อยรักษา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาสินี วรชนะนันท์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มัณฑะจิตร)

..... กรรมการ

(นางสาว ธิดารัตน์ น้อยรักษา)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่ 25 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและคำแนะนำสำหรับการศึกษาค้นคว้า การเพิ่มพูนประสบการณ์ รวมไปถึงการได้รับความช่วยเหลือในหลาย ๆ ด้านจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มัณฑะจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และคุณ ธิดารัตน์ น้อยรักษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาสินี วรชนะนันท์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และรองศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร อาจารย์ประจำภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา ตรวจแก้ไข และวิจารณ์ผลงาน ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) ซึ่งอยู่ในความดูแลของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ ฐานทัพเรือสัตหีบ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ เรือเอกเชิดเกียรติ วงษ์ชารี และเจ้าหน้าที่ทหารทุกนายเป็นอย่างยิ่ง ที่คอยช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดการเก็บข้อมูลวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่กรุณาอบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจสำคัญในการศึกษาตลอดมา รวมไปถึงขอบพระคุณบูรพคณาจารย์ที่เคารพ และเพื่อน พี่ น้อง ที่น่ารักทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

อธิป พึ่งสมบุญ

53910961: สาขาวิชา: วาริชศาสตร์; วท.ม. (วาริชศาสตร์)
คำสำคัญ: ปลาแนวปะการัง/วิธีการบันทึกข้อมูลปลาแนวปะการังด้วยกล้องวิดีโอ

อธิป พึ่งสมบุญ: การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของโครงสร้างประชาคมปลาในแนวปะการังบริเวณเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (TEMPORAL CHANGES OF CORAL REEF FISHES COMMUNITY STRUCTURE AT RAET ISLAND, MU KO SAMAESARN, CHON BURI PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: วิภูษิต มัณฑะจิตร, Ph.D., ธิดารัตน์ น้อยรักษา, M.Sc., 62 หน้า. พ.ศ. 2558.

องค์ประกอบชนิดของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรด 4 สถานีสำรวจ (ทิศเหนือ, ทิศตะวันตกตอนเหนือ, ทิศตะวันตกตอนใต้ และทิศใต้ ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลปลาแนวปะการังด้วยกล้องวิดีโอบนแนวเส้นสำรวจ (video fish census) พบปลารวมทั้งสิ้น 69 ชนิด 22 วงศ์ มีความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการังมากที่สุด 2ชนิด ได้แก่ ปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*Neopomacentrus filamentosus*, 47.7%) และปลาบู่ลูกดอก (*Parioglossus formosus*, 17.2%) และปลาที่สามารถพบได้ทั่วไปบนแนวปะการัง 8 ชนิด คือ ปลาสลิดหินเทา(*Pomacentrus cuneatus*) ปลาบู่ลูกดอก (*Ptereleotris microlepis*) ปลานกขุนทองเขียว(*Halichoeres chloropterus*) ปลาสลิดหินหางพริ้ว (*Neopomacentrus cyanomos*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres nigrescens*) ปลากระดี่ทะเล (*Pempheris oualensis*) ปลาอมไข่ลายห้าเส้น (*Cheilodipterus quinquelineatus*) และปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*Chaetodon octofasciatus*) ความหลากชนิดของปลาบนแนวปะการังที่พบในแต่ละสถานีอยู่ระหว่าง 8 ถึง 35 ชนิด โดยสถานีที่พบปลามากชนิดที่สุดคือ บริเวณทิศเหนือในเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 พบปลาทั้งสิ้น 35 ชนิด รองลงมาคือ บริเวณทิศวันตกตอนใต้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 และบริเวณทิศตะวันตกตอนเหนือในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 พบปลา 32 ชนิด ขณะสถานีที่พบปลาน้อยที่สุดคือ สถานีทิศใต้ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 พบปลาเพียง 8 ชนิด การเปลี่ยนแปลงด้านความหลากหลายของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่ในรอบปีไม่ชัดเจนมากนัก แต่อย่างไรก็ตามสถานีทิศตะวันตกตอนใต้เป็นสถานีที่ยังมีความหลากหลายมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ขณะที่สถานีทิศใต้ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 มีความหลากหลายของปลาน้อยที่สุด ทั้งนี้พบว่าในทิศตะวันตกตอนเหนือมีดัชนีความหลากหลายค่อนข้างคงที่ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของชนิดปลาบนแนวปะการังของเกาะแรดพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มตามความชุกชุมของชนิดปลาแนวปะการังกับสถานีศึกษา ออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ และอีก 3 สถานีเดี่ยว โดยแต่ละกลุ่มพบว่าเป็นการรวมกลุ่มของสถานี การรวมกลุ่มของชนิดปลาที่มีความชุกชุมจำเพาะในสถานี และ ช่วงระยะเวลาและสถานีที่มีผลต่อความชุกชุมของปลา ทั้งนี้เมื่อพิจารณากลุ่มสถานีเดี่ยวทั้ง 3 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่าทิศเหนือของช่วงเดือนกรกฎาคมและเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 รวมไปถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 มีความแปรปรวนของสถานีมากกว่าช่วงเวลาอื่น

53910961: MAJOR: AQUATIC SCIENCE; M.Sc. (AQUATIC SCIENCE)
KEYWORDS: CORAL REEF FISHES/ VIDEO FISH CENSUS

ATIP PHUENGSOMBOON: TEMPORAL CHANGES OF CORAL REEF FISHES COMMUNITY STRUCTURE AT RAET ISLAND, MU KO SAMAESARN, CHON BURI PROVINCE.
COMMITTEE: VIPOOSIT MANTHACHITRA, Ph.D., THIDARAT NOIRAKSAR, M.Sc.,
62 P. 2015.

The Species composition of the coral reef at Raet Island, 4 station (North, Upper West, Lower West and South) was during investigated March 2014 to March 2015. The data collection of coral reef fish was carried out using video census technique. The overall of 69 species from 22 families of fishes were recorded. Two species were the most abundance species. There are *Neopomacentrus filamentosus* (47.7%) and *Parioglossus formosus* (17.2%). There were 8 of species of fishes are common, *Pomacentrus cuneatus, Ptereleotris microlepis, Halichoeres chloropterus, Neopomacentrus cyanomos, Halichoeres nigrescens, Pempheris oualensis, Cheilodipterus quinquelineatus* and *Chaetodon octofasciatus.* The species richness of fish in each study station were between 8 to 35 species. The station that found highest number of fish species is at the North station (R-N) which found 35 species on September 2014. The Lower West station (R-WS) on February 2015 and the Upper West station (R-WN) on March 2015 founded 32 species. The lowest richness of fish recorded was at South station (R-S) on May 2014 which found 8 species. The diversity of coral reef fish on Raet Island was very over the stations during of the year was unclear. However, high fish diversity was founded at the Upper West station of Raet Island during on February 2014, while the station at the South of Raet Island during May 2014 found the lowest diversity. The results show that the Upper West station on the Upper West has a stable diversity index. The community structure of coral reef fishes can be separated into 3 groups and 3 distinct stations each fish species those are abundant in stations. All of three single station were found at the North station during July and August 2014 and January 2015, It was found that the variation according to station are higher than time.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ช

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

สมมุติฐานของการวิจัย..... 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

ขอบเขตของการวิจัย..... 4

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

การศึกษาและสำรวจปลาแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง... 6

ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่ส่งผลต่อปลาแนวปะการัง... 9

การศึกษาโครงสร้างการเปลี่ยนแปลงประชาคมปลาในรอบปี..... 11

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 15

อุปกรณ์ในการทดลอง..... 15

พื้นที่การศึกษา..... 15

สถานีศึกษา..... 16

แผนการเก็บข้อมูล..... 17

การสำรวจประชาคมปลาแนวปะการัง..... 18

การจัดจำแนกชนิดปลา..... 18

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4 ผลการวิจัย..... 20

ความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการัง..... 20

ความหลากชนิดของปลาบนแนวปะการัง..... 23

พารามิเตอร์ด้านประชาคม..... 25

ดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอของปลาบนแนวปะการัง..... 25

องค์ประกอบชนิดของปลาแนวปะการังบริเวณบริเวณเกาะแรดในรอบปี..... 27

การเปรียบเทียบความหลากหลายระหว่างปีของปลาบนแนวปะการังบริเวณ-เกาะแรด..... 33

5 อภิปรายและสรุปผล..... 37

ความหลากหลายของปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด..... 37

โครงสร้างประชาคมปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด..... 38

ข้อเสนอแนะ..... 40

สรุป..... 42

รายการอ้างอิง..... 43

ภาคผนวก..... 50

ภาคผนวก ก..... 51

ภาคผนวก ข..... 53

ภาคผนวก ค..... 57

ประวัติย่อของผู้วิจัย..... 61

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3-1 จุดสำรวจและเก็บตัวอย่างของแผนงานวิจัยบริเวณแนวปะการังของเกาะแรด..... 16

4-1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของประชาคมปลาบนแนวปะการังบริเวณ
เกาะแรดในรอบปี (มี.ค 57-มี.ค 58)……..…… 30

4-2 ชนิดปลาที่พบบริเวณเกาะแรดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และ
เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558..... 33

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2-1 ปัจจัยสำคัญของที่อยู่อาศัยบริเวณแนวปะการังและประชาคมปลาที่ได้รับผลจากปะการังฟอกขาว..... 11

3-1 ภาพถ่ายดาวเทียมของเกาะแรด อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี..... 16

3-2 พื้นที่และสถานีสำรวจปลาในแนวปะการังของเกาะแรด..... 17

3-3 แผนการเก็บข้อมูลการสำรวจประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด..... 17

3-4 กรอบบันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนตัวของปลาแต่ละชนิดบนเส้นสำรวจ..... 18

4-1 ลำดับชนิดของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดตามความชุกชุมรวมในรวมในรอบปี..... 21

4-2 ลำดับชนิดของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดตามสัดส่วนของความชุกชุมในรอบปี..... 22

4-3 ความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในแต่ละเดือน..... 23

4-4 แสดงจำนวนความหลากชนิด (species richness) ของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปีของแต่ละสถานี (R-N, ทิศเหนือ) (R-WN, ทิศตะวันตกตอนเหนือ) (R-WS, ตะวันตกตอนใต้) และ (R-S, ทิศใต้)..... 24

4-5 ดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) ของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปีของแต่ละสถานี..... 25

4-6 การกระจายของสถานีจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าดัชนีความสม่ำเสมอของปลาบนแนวปะการังที่พบบริเวณเกาะแรดในรอปปี (มี.ค 57-มี.ค 58)..... 26

4-7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (h-plot) แสดงการกระจายของสถานีศึกษาและชนิดปลาบนแนวปะการังที่พบบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค. 57 – มี.ค. 58)..... 31

4-8 แผนภาพ Dendrogram การกระจายของสถานีตามผลวิเคราะห์การจัดกลุ่มของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค. 57 – มี.ค. 58)..... 32

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-9 ก) จำนวนความหลากชนิด และ ข) ดัชนีความหลาหลายของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรด โดยพิจารณาระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558..... 36

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบนิเวศแนวปะการัง เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความซุกชุมและมีความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลสูง มีความเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย แหล่งอาหาร รวมไปถึงแหล่งอนุบาลของสัตว์น้ำหลายชนิด ซึ่งในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณแนวปะการัง ปลาทะเลเป็นประชากรของสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนและความหลากหลายมากที่สุดในระบบนิเวศ โดยรวมทั้งที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังตั้งแต่แรกเกิดหรืออพยพย้ายเข้ามาเพื่อสืบพันธุ์หรือเพื่อหาอาหาร จึงทำให้ปลาทะเลนิยมใช้เป็นดัชนีชี้วัดถึงความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการัง (เสธ์ ทรงพลอย และคณะ,2544) ในปัจจุบันผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลลดลง ไม่ว่าจะเป็นการขยายตัวของสิ่งก่อสร้างบริเวณชายฝั่งเพื่อการท่องเที่ยว การทำการประมงโดยใช้เครื่องมือประมงผิดกฎหมาย และการจับปลาที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศที่มากเกินควร รวมไปถึงปัญหาน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนชายฝั่ง เป็นต้น ทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งและบริเวณแนวปะการังถูกคุกคามเป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมได้ง่าย ทั้งนี้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศปะการัง โดยสังเกตได้จากการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิส่งผลให้เกิดปะการังฟอกขาว (coral bleaching) การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล (ocean acidification) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของปลาวัยอ่อนในแนวปะการัง และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศจากผลกระทบที่มาจากปะการังฟอกขาว หรือการทำประมงผิดกฎหมาย เช่น การใช้ระเบิดหรือการใช้อวนลากในบริเวณแนวปะการัง (สุวลักษณ์ สาธุมนัสพันธุ์, 2553) ทำให้โครงสร้างของที่อยู่อาศัยมีความซับซ้อนลดลง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อประชาคมปลาแนวปะการังและมีแนวโน้มต่อการลดลงของระบบนิเวศแนวปะการัง (Munday et al., 2008)

จากรายงานการศึกษาการสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงจากอิทธิพลของปรากฏการณ์เอลนิโญและลานิญา (Climate change) พบว่าส่งผลกระทบต่อปลาในบริเวณแนวปะการังทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้เพราะปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น (ectothemes) ทำให้อุณหภูมิของร่างกาย

เปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อมภายนอกตลอดเวลา ซึ่งผลจากอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น อาจส่งผลถึงอัตราการเจริญเติบโต การรอดตาย พฤติกรรม ช่วงเวลาในการสืบพันธุ์ รวมไปถึงอัตราการพัฒนาทางร่างกายของปลาที่เปลี่ยนแปลงไป (Wood & Mcdonal, 1997) โดยเฉพาะกับกลุ่มปลาที่ใช้อุณหภูมิเป็นสัญญาณสำหรับการผสมพันธุ์ (Samoilys, 1997; Frisch et al., 2007) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rombough (1997) พบว่าอัตราการพัฒนาของตัวอ่อนของปลาจะเพิ่มขึ้น 3 เท่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการตายก่อนฟักออกมาเป็นตัวสูงขึ้น แม้ว่าปลาแนวปะการังจะไม่ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ใกล้กับจุดวิกฤตของอุณหภูมิอย่างเช่นปะการัง แต่การเปลี่ยนแปลงของสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมมีผลต่อการดำรงชีวิตของปลาแนวปะการังไม่มากก็น้อย โดยเฉพาะในกลุ่มปลาที่อาศัยในบริเวณแนวปะการังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของปะการัง ตัวอย่างเช่น กลุ่มปลาผีเสื้อ (Chaetodontidae) กลุ่มปลาอมไข่ (Apogonidae) และกลุ่มปลาบู่ (Gobiidae) จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำทะเลมาก (Munday et al., 2008) และโดยเฉลี่ย 62% ของชนิดปลาจะมีจำนวนประชากรลดลงเมื่อปะการังมีชีวิตมีการปกคลุมพื้นที่ลดลง 10% โดยเฉพาะในกลุ่มปลาที่กินปะการังเป็นอาหาร (Wilson et al., 2006)

จากรายงานการศึกษาความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลบริเวณอ่าวไทย พบว่าการศึกษาอนุกรมวิธานของปลา สามารถนำไปใช้เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังได้เป็นอย่างดี ทำให้ทราบถึงชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายพันธุ์ของปลาในแต่ละพื้นที่ของอ่าวไทย รวมทั้งยังสามารถประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแนวปะการังได้ ยกตัวอย่างเช่น จากการศึกษาสังคมปลาในแนวปะการังบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี พบว่าปลาผีเสื้อ 3 ชนิด คือ ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*Chaetodon octofasciatus*) ปลาผีเสื้อจมูกยาว (*Chelmon rostratus*) และปลาผีเสื้อหน้าดำ (*Chaetodon weibeli*) เป็นชนิดเด่นและเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการัง (นลินี ทองแถม และวิภูษิต มัณฑะจิตร, 2534) ขณะที่รายงานการศึกษาประชาคมปลาบริเวณหาดจ้าวหลาว จังหวัดชลบุรี พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณ 33.5-47.2% พบว่าปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) เป็นชนิดที่มีความชุกชมบนแนวปะการังมากที่สุดที่ (เสธ์ ทรงพลอย และวิมล

เหมะจันทร,2549) ทั้งนี้เนื่องจากสมาชิกของปลาวงศ์ปลาผีเสื้อกินปะการังเป็นอาหารโดยตรง ซึ่ง วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ (2555) ให้ความเห็นว่าปลาผีเสื้อลายแปดเส้น น่าจะเป็นดัชนีบ่งชี้ สภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการังบริเวณอ่าวไทยได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการพิจารณา เกี่ยวข้องกับการครอบคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตบนแนวปะการัง

การศึกษาปลาในแนวปะการังตามฤดูกาลหรือการติดตามการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของ โครงสร้างประชาคมปลาในประเทศไทย ยังมีการทำวิจัยและเอกสารที่เผยแพร่น้อยมาก จากการศึกษาการผันแปรตามเวลาและการทดแทนประชากรของปลาแนวปะการังบริเวณ เกาะค้างคาว หมู่เกาะสีชัง พบว่า ฤดูกาลและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สูงขึ้น มีผลต่อ ประชาคมปลาเต็มวัยและปลาวัยอ่อนในรอบปี ความชุกชุมลดลงอย่างมาก และเป็นตัวกำหนด โครงสร้างประชาคมปลาท้องถิ่นของปลาในวงศ์ Pomacentridae ซึ่งเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณ เกาะค้างคาว (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2544)

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชาคมของ ปลาแนวปะการังในรอบปี บริเวณเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เนื่องจาก เคยเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์มาตั้งแต่อดีต ได้แก่ การทำการประมง ปัญหาน้ำทิ้งจากชุมชนชายฝั่ง รวมถึงสิ่งก่อสร้างบริเวณชายฝั่งมาเป็นเวลายาวนาน ซึ่งอาจส่ง ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง รวมถึงส่งผลทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ปัจจุบันเกาะแรดเป็นพื้นที่ที่ได้รับการดูแลอย่างดีจากกองทัพเรือ และมีการรบกวนจากกิจกรรม ของมนุษย์น้อย ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแนวปะการังซึ่งน่าจะเป็นผลมาจาก ธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่ออุณหภูมิของ น้ำทะเลและมีผลโดยตรงกับระบบนิเวศแนวปะการัง โดยเฉพาะปลาแนวปะการังซึ่งมี ความสัมพันธ์กับระบบนิเวศแนวปะการังทั้งทางด้านเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยและดำรงกิจกรรมต่าง ๆ ดังนั้นการใช้ปลาเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังจึงเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดที่น่าสนใจ ในการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพของระบบแนวปะการัง รวมไปถึงติดตามการ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณนี้ในรอบปี เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงของ สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยประชาคมสิ่งมีชีวิตทางทะเลกลุ่มอื่น ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายของปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความหลากหลายของปลาแนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่และเวลาในรอบปีหรือไม่
2. โครงสร้างของประชาคมปลาแนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่และเวลาในรอบปีหรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาแนวปะการังในรอบปี บริเวณแนวปะการังของเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
2. ได้พื้นที่อ้างอิงในการเฝ้าติดตามผลจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในอนาคต
3. เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาติดตามประชาคมสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางทะเล หรือผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ

ขอบเขตการวิจัย

ทำการประดาน้ำ (SCUBA) สำรวจจำนวนและชนิดของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เดือนละ 1 ครั้ง บริเวณ 4 สถานีสำรวจรอบเกาะแรด เป็นเวลา 12 เดือน ด้วยวิธีการถ่ายวิดีโอปลาใต้น้ำ บนแนวเส้นสำรวจระยะทาง 100 เมตร บนแนวปะการัง (Fish video census) และวิเคราะห์ภาพวิดีโอในห้องปฏิบัติการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ปลาแนวปะการัง

กลุ่มปลาที่มีการทำกิจกรรมและใช้ทรัพยากรบริเวณแนวปะการังเพื่อเป็นแหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย รวมไปถึงเป็นแหล่งผสมพันธุ์วางไข่ และยังเป็นแหล่งอนุบาลปลาวัยอ่อนบางชนิด ซึ่งรวมทั้งชนิดปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง และชนิดที่มีการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาบริเวณแนวปะการังในบางฤดู ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บริเวณแนวปะการังให้อยู่ในสภาวะสมดุล ซึ่งปลาบางชนิดสามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังได้

2. **วิธีการบันทึกปลาแนวปะการังด้วยกล้องวิดีโอ** (Fish video census)

เป็นการเก็บข้อมูลปลาโดยการใช้กล้องวิดีโอความละเอียดสูง บันทึกปลาที่พบบนแนวเส้นสำรวจ และนำข้อมูลมาจำแนกชนิด จำนวนตัวและจำนวนชนิดปลาที่พบภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการดัดแปลงวิธีการมาจากการจดบันทึกปลาที่พบบริเวณแนวปะการัง (Fish visual census)

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันระบบนิเวศแนวปะการัง ยังคงเผชิญภัยคุกคามจากการผันแปรของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะระบบนิเวศชายฝั่งที่มีการตอบสนองไวต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและเคมี สังเกตได้จากผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล การเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิ และการเกิดปะการังฟอกขาว ส่งผลให้ระบบนิเวศแนวปะการังเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งและบริเวณแนวปะการังถูกคุกคามอย่างน่าเป็นห่วง ยกตัวอย่างเช่น การเกิดปะการังสีทอง หรือการฟอกขาวของปะการังอ่อนบนแนวปะการังบริเวณอำเภอสัตหีบ (Chavanich et al., 2009) ส่งผลให้แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตบริเวณแนวปะการังลดลง และผลกระทบจากการเกิดปะการังฟอกขาว รวมไปถึงการทำการประมงผิดกฎหมาย ยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศทำให้โครงสร้างของที่อยู่อาศัยมีความซับซ้อนลดลง รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล มีผลกระทบต่อพฤติกรรมของปลาวัยอ่อนในแนวปะการังหลายชนิด (Munday et al., 2008)

2.1. การศึกษาและสำรวจปลาบริเวณแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง

การศึกษาเกี่ยวกับปลาแนวปะการังมีการศึกษาโดยการสำรวจองค์ประกอบชนิด และโครงสร้างสังคมปลาแนวปะการัง การศึกษาอนุกรมวิธานชีววิทยาปลาบางชนิด รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างปลากับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ บริเวณแนวปะการัง จากความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลบริเวณอ่าวไทย พบว่าการศึกษาอนุกรมวิธานของปลาซึ่งสามารถใช้เป็นดัชนีชีวัดความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังได้เป็นอย่างดี ทำให้ทราบถึงชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายพันธุ์ของปลาในแต่ละพื้นที่ของอ่าวไทย รวมทั้งการประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแนวปะการังได้อีกด้วย (Manthachitra & Sudara, 2002; Manthachitra & Cheevaporn, 2006)

สุภาพ มงคลประสิทธิ์ และคณะ (2521) ทำการสำรวจชนิดของปลาบริเวณหินปะการังในระดับน้ำไม่เกิน 10 เมตร ทั้งในฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน พบปลาทั้งสิ้น 44 วงศ์ 109 สกุล 287 ชนิด โดยอ่าวไทยฝั่งตะวันออกทำการสำรวจบริเวณเกาะล้าน เกาะคราม เกาะเสม็ด และเกาะกุฎี พบปลาในแนวปะการังทั้งสิ้น 66 ชนิด ในจำนวนนี้พบบริเวณเกาะคราม 13 ชนิด เกาะเสม็ดและเกาะกุฎี 45 ชนิด และเกาะล้าน 21 ชนิด ซึ่งต่อมาการสำรวจปลาแนวปะการังของสมาน ศรีธัญญา และคณะ (2526) บริเวณเกาะล้าน พบปลาทั้งสิ้นจำนวน 21 วงศ์ 53 ชนิด

นลินี ทองแถม และวิภูษิต มัณฑะจิตร (2534) ศึกษาสังคมปลาแนวปะการัง บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ในเขตพื้นที่ชลบุรีและระยอง พบปลาทั้งหมด 58 ชนิด 36 สกุล 24 วงศ์ โดยพบกลุ่มปลาที่มีค่าทางเศรษฐกิจ 7 ชนิด และพบปลาผีเสื้อ 3 ชนิด คือ ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) ปลาผีเสื้อจมูกยาว (*C. rostratus*) และปลาผีเสื้อหน้าดำ (*C. weibeli*) เป็นชนิดเด่นและเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการัง

Manthachitra (1992) ทำการสำรวจปลาในแนวปะการังร่วมกับสิ่งมีชีวิตหน้าดินในบริเวณหมู่เกาะล้าน เขตเมืองพัทยา และหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี พบปลาแนวปะการัง 64 ชนิด 23 วงศ์ พบว่าปลากะรังบั้ง (*Cephalopholis pachycentron*) เป็นปลาเศรษฐกิจที่พบมากที่สุด ปลาในวงศ์ Pomacentridae, Labridae และ Apogonidae เป็นปลาทั่วไปที่พบในแนวปะการัง และปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) เป็นดัชนีชี้ความสมบูรณ์ของแนวปะการัง และให้ความเห็นว่าปลาผีเสื้อลายแปดเส้น น่าจะใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพแนวปะการังบริเวณอ่าวไทยได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการครอบคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตบนแนวปะการัง เนื่องจากปลาผีเสื้อลายแปดเส้นจะกินปะการังเป็นอาหารโดยตรง

Mantrachitra and Cheevaporn (2006) ศึกษาประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะและกองหินตามชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง พบปลารวมทั้งสิ้น 67 ชนิด โดยที่ความหลากหลายของชนิดปลามีความสัมพันธ์อย่างผกผันอย่างมีนัยสำคัญกับระยะทางของแนวปะการังที่สำรวจกับท่าเรือน้ำลึก และพบว่าปลาสลิดหินหางพริ้ว (*Neopomacentrus filamentosus*) ปลาสลิดหินเบงกอล (*A. bengalensis*) และปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) มีความชุกชุมมากที่สุด

อรกมล สาระยะ และคณะ (2548) ศึกษาชนิดของปลาสลิดทะเล ในบริเวณอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2545-2547 โดยการเก็บตัวอย่างจากเรือประมงพื้นบ้าน พบปลาสลิดทะเลทั้งหมด 9 ชนิด โดยที่สามารถพบปลาสลิดทะเลลายฟ้า (*Siganus doliatus*) ซึ่งเป็นชนิดที่ยังไม่เคยมีรายงานในน่านน้ำไทย ทำให้ประเทศไทยพบปลาสลิดทะเลวงศ์ Signanidae รวมแล้ว 15 ชนิดด้วยกัน

เสธ์ ทรงพลอย และคณะ (2548) ศึกษาความหลาหลายของประชากรปลาในบริเวณหมู่เกาะแสมสาร โดยการดำน้ำสำรวจด้วยเทคนิค visual census พบปลาทั้งหมด 46 ชนิด จาก 17 วงศ์ พบว่าปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*)ปลาสลิดหินเบงกอล (*A. bengalensis*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres nigrescens*) และปลาสลิดหินเล็ก (*Neopomacentrus cyanymos*) เป็นชนิดเด่นในระบบนิเวศปะการัง และปลากะรังแถบน้ำตาล (*Cephalopholis boenak*) เป็นปลาที่มีค่าทางเศรษฐกิจ โดยที่บริเวณหินหลักเบ็ด มีความหลากหลายของชนิดปลาสูง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีน้ำค่อนข้างใสรวมไปถึงมีลักษณะความซับซ้อนของแนวปะการังสูง ทำให้สามารถพบปลามากถึง 32 ชนิด ในขณะที่บริเวณเกาะขามมีความหลากหลายของปลาต่ำ เนื่องมาจากน้ำค่อนข้างขุ่นและมีซากทับถมจากปะการังที่ตายเป็นจำนวนมาก

เสธ์ ทรงพลอย และวิมล เหมะจันทร (2549) ศึกษาประชาคมปลาและสภาพที่อยู่อาศัยบริเวณกองหินหน้าหาดจ้าวหลาว จังหวัดจันทบุรี ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน กันยายน และพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 พบปลา 41 ชนิด จาก 24 สกุล และ 15 วงศ์ โดยพบว่าประชาคมปลามีความหลากหลายต่ำ เนื่องจากแนวปะการังมีโครงสร้างความซับซ้อนน้อย และมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณ 33.5-47.2% ซึ่งปลาที่พบบ่อยได้แก่ ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) ปลานกขุนทอง (*H. nigrescens*) ปลาสลิดหินเล็ก (*N. cyanymos*) ปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) ปลากล้วยหางเหลือง (*Caesio cuning*) และปลากะรังแถบน้ำตาล (*C. boenak*)

สมหมาย เจนกิจการ (2550) ได้รายงานการพบปลาทะเลบริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2544-2546 โดยการดำน้ำสำรวจและเก็บตัวอย่างเพื่อจำแนกชนิด พบปลารวมทั้งสิ้น 40 ชนิด จาก 30 สกุล 17 วงศ์

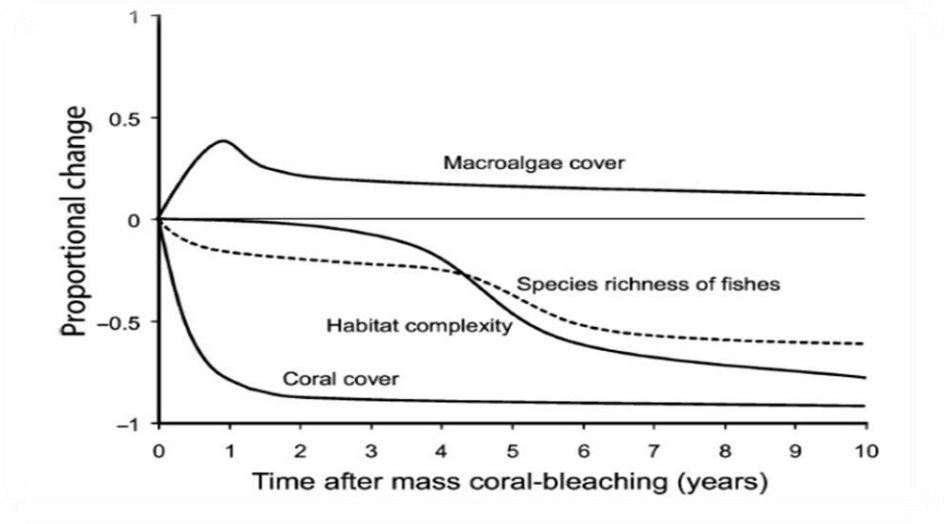
วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ (2554) ศึกษาประชาคมปลารอบเกาะแสมสารและเกาะปลาหมึก ในปี 2554 พบปลา 59ชนิด จาก 29วงศ์ พบว่าปลากะตักใหญ่ (*Stolepholus gracilis*)ปลาสลิดหินหางเหลือง (*Neopomacentrus azysron*) ปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) และปลาสลิดหินเล็ก (*N. cyanymos*) ชุกชุมมากที่สุดตามลำดับ ซึ่งบริเวณทิศตะวันออกของหาดลู่ลม และเกาะปลาหมึกทางทิศใต้ เป็นสถานีที่มีความชุกชุมของปลามากที่สุด ในขณะที่อ่าวลู่ลมทางทิศใต้ เป็นสถานีที่พบความชุกชุมของปลาน้อยที่สุด และจากการศึกษาประชาคมปลาบริเวณแนวปะการังเกาะแรดในปี 2555 ซึ่งเป็นเกาะที่อยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะแสมสาร พบปลา 78 ชนิด 29 วงศ์ พบปลากะตักใหญ่ ปลาสลิดหินหางเหลือง ปลาสลิดหินเทา และปลาสลิดหินเล็ก ชุกชุมมากตามลำดับ โดยที่บริเวณทางตอนเหนือด้านทิศตะวันตกของเกาะสามารถพบปลาชุกชุมมากที่สุด ในขณะที่ทางด้านตอนใต้ของทิศตะวันตกพบปลาชุกชุมน้อยที่สุด (วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ, 2555) และจากรายงานวิจัยในปี 2556 ได้ทำการศึกษาประชาคมปลาบริเวณเกาะขามและเกาะฉางเกลือ พบปลา 79 ชนิด จาก 26 วงศ์ พบปลาการ์ตูน (*Amphiprion akallopisos*) และปลาการ์ตูน (*Amphiprion occellatus*) ซึ่งไม่เคยมีรายงานการพบในบริเวณอ่าวไทย (วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ, 2556)

2.2. ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่ส่งผลต่อปลาในแนวปะการัง

การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและสภาพแหล่งที่อยู่อาศัย มีผลต่อการดำรงชีวิตของปลาแนวปะการังไม่มากก็น้อย โดยพบว่ากลุ่มปลาที่อาศัยในบริเวณแนวปะการังเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ เช่น กลุ่มปลาผีเสื้อ (Chaetodontidae) กลุ่มปลาอมไข่ (Apogonidae) และกลุ่มปลาบู่ (Gobiidae) จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำทะเลมาก (Munday et al., 2008) ซึ่งโดยเฉลี่ย 62% ของชนิดปลาจะมีจำนวนประชากรลดลงเมื่อปะการังมีชีวิตมีการปกคลุมพื้นที่ลดลง 10% โดยเฉพาะกลุ่มปลาที่กินปะการังเป็นอาหารเป็นชนิดที่มีจำนวนลดลงมากที่สุด (Wilson et al., 2006)

การปรับตัวของปลาแนวปะการังต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนั้นมีความผันแปรอย่างมากในปลาแต่ละชนิด โดยชนิดที่พร้อมสืบพันธุ์เร็วแต่วงจรชีวิตยาว (กลุ่มปลาสลิดหิน, Pomacentridae) จะมีการปรับตัวได้ดีกว่าปลาที่มีวงจรชีวิตสั้น (กลุ่มปลาสินสมุทร, Pomacanthidae) หรือกลุ่มปลาที่มีวงจรชีวิตยาวแต่สืบพันธุ์ช้า เช่น กลุ่มปลากะพง (Lutjanidae) และกลุ่มปลากะรัง (Serranidae) และจากการศึกษาของ Rombough (1997) พบว่าอัตราการพัฒนาของตัวอ่อนของปลาจะเพิ่มขึ้น 3 เท่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส และยังส่งผลให้เกิดการตายก่อนฟักออกมาเป็นตัวสูงขึ้น ทั้งนี้ปลาในเขตร้อนมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างมากทั้งด้านบวกและด้านลบ ขึ้นอยู่กับทิศทางและขนาดของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Pankhurst & Porter, 2003) ยกตัวอย่างเช่น ปลากะรังหลายชนิดบริเวณ The Great Barrier Reef จะผสมพันธุ์วางไข่เมื่อมีอุณหภูมิประมาณ 26 องศาเซลเซียส (Samoilys, 1997; Frisch et al., 2007) แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบโดยตรงต่อกลุ่มปลาที่ใช้อุณหภูมิเป็นสัญญาณสำหรับช่วงเวลาในการสืบพันธุ์

การปรับตัวของปลาแนวปะการังต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศและแหล่งที่อยู่อาศัยที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลทำให้ความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของปลาแนวปะการังลดลงตามมา ยกตัวอย่างเช่นการลดลงของจำนวนปลาแนวปะการังเมื่อได้รับผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างที่อยู่อาศัยตามมา (ภาพที่ 2-1) (Pratchett et al., 2008) โดยปลาแนวปะการังส่วนน้อยจะสามารถปรับตัวและขยายพันธุ์ให้อาศัยอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมได้ เช่น ปลาในวงศ์ Gobiidae, Blenniiae กลุ่มปลาไหลและปลาสลิดหินบางชนิด (Feary et al. 2007) หากแหล่งที่อยู่อาศัยแนวปะการังที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนจะสามารถช่วยให้ปลาเพิ่มจำนวนได้มากขึ้นและใช้เป็นแหล่งหลบหลีกจากผู้ล่าได้ (Almany, 2004)



ภาพที่ 2-1 ปัจจัยสำคัญของที่อยู่อาศัยบริเวณแนวปะการัง (เส้นทึบ) และประชาคมปลา (เส้นประ) ที่มีผลกระทบจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว (Pratchett et al., 2008)

2.3. การศึกษาโครงสร้างการเปลี่ยนแปลงประชาคมปลาในรอบปี

การศึกษาวิจัยและเอกสารที่เผยแพร่เกี่ยวกับการศึกษาถึงความผันแปรหรือการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของโครงสร้างประชาคมปลาในแนวปะการังนั้นยังถือว่าน้อยมาก ซึ่งการศึกษาที่มีการเฝ้าติดตามอย่างต่อเนื่องจะสามารถแสดงให้เห็นถึงกลไกความผันแปรที่เกิดขึ้นในแนวปะการังได้หลากหลาย เช่น รูปแบบการทดแทนของประชากรปลาในแนวปะการัง ความชุกชุมของปลาในพื้นที่และปลาที่อพยพเข้ามาเพื่อหาอาหาร หรือเพื่อสืบพันธุ์ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชาคมปลาอันเนื่องมาจากฤดูกาลหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการัง

จากงานวิจัยการผันแปรตามเวลาและการทดแทนประชากรของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะค้างคาว หมู่เกาะสีชัง ระยะเวลา 3 ปี (36 เดือน) พบปลาตัวเต็มวัย รวม 99 ชนิด 33 วงศ์ และปลาวัยอ่อนรวม 44 ชนิด 18 วงศ์ โดยเฉพาะกลุ่มปลาสลิดหิน (Pomacentridae) และกลุ่มปลานกขุนทอง (Labridae) มีความหลากหลายของชนิดสูงสุด อีกทั้งยังพบว่า ฤดูกาลและอิทธิพลของปรากฏการณ์เอลนิโญและลานีญา มีผลต่อประชาคมปลาเต็มวัยและปลาวัยอ่อน

ในรอบปี โดยทำให้ความชุกชุมลดลง อีกทั้งยังเป็นตัวกำหนดโครงสร้างประชาคมปลาท้องถิ่นของปลาในวงศ์ Pomacentridae ซึ่งเป็นชนิดเด่นในบริเวณเกาะค้างคาว และพบว่ารูปแบบการทดแทนประชากรของปลาส่วนใหญ่เกิดขึ้น 2 ครั้งต่อปี ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม หรืออาจเกิดได้จากช่วงเวลามีฝนตกหนาแน่นทำให้น้ำจืดจากแผ่นดินนำเอาสารอาหารลงสู่ทะเล ทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับลูกปลาวัยอ่อน (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2544)

Manthachitra and Sudara (2002) ทำการศึกษาโครงสร้างของประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะค้างคาว ระหว่างเดือนตุลาคม ค.ศ. 1997 ถึง พฤศจิกายน ค.ศ. 1998 พบปลา 29 วงศ์ รวม 83 ชนิด โดยที่มีกลุ่มปลาสลิดหิน (Pomacentridae) เป็นชนิดเด่นทั้งในด้านจำนวนชนิดและความชุกชุม ทั้งนี้ยังพบว่าบริเวณแนวปะการังแนวลาดชัน (reef slope) มีความชุกชุมของชนิดของปลามากกว่าบริเวณแนวปะการังในแนวราบ (reef flat)

Mellin et al. (2007) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับฤดูกาลและรูปแบบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างถิ่นที่อยู่อาศัยของปลาวัยอ่อน ในเขตทะเลแปซิฟิกทิศตะวันออกทางตอนใต้ บริเวณทะเลสาบ New Caledonia ในช่วงระหว่างปี ค.ศ.1986-2001 ในเชิงพื้นที่ ระหว่างพื้นที่ขนาดใหญ่ (1-10 กิโลเมตร) ซึ่งเป็นแนวปะการัง และพื้นที่ขนาดเล็ก (10-100 เมตร) ซึ่งเป็นบริเวณพื้นทรายและหญ้าทะเล พบว่าปลาวัยอ่อน 53% ใช้แหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันในช่วงข้ามเกี่ยวฤดูกาล เช่น ปลากะพงเหลืองข้างปาน (*Lutjanus fulviflamma*) และปลาสลิดทะเล (*Siganus argenteus*) และปลาวัยอ่อน 39% จะมีการเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยเมื่อมีอายุมากขึ้น เช่น ปลาหมูสี (*Lethrinus atkinsoni*) และปลานกแก้ว (*Scarus ghobban*) โดยในปลาในกลุ่มปลานกแก้ว (*S. ghobban* และ *Scarus* sp.) เป็นปลาที่มีการเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยทั้งในพื้นที่ขนาดเล็กและพื้นที่ขนาดใหญ่ ทั้งนี้ปลากะพงเหลืองข้างปาน (*L. fulviflamma*) ปลาขี้ตังเบ็ด (*Acanthurus nigrofuscus*) และปลาสลิดทะเล (*S. argenteus*) มีความสัมพันธ์กับแนวปะการัง โดยเฉพาะในช่วงฤดูใบไม้ร่วง (เดือนมีนาคม-มิถุนายน) เป็นหลัก ทั้งนี้ยังพบว่าการย้ายแหล่งที่อยู่อาศัยของลูกปลาวัยอ่อนตามช่วงฤดูกาลนั้นเป็นผลดีต่อการอยู่รอด การเจริญเติบโต และการหลบหนีจากผู้ล่า

Yves et al. (2008) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเขตพื้นที่ทางสัณฐานธรณีวิทยาตามแนวปะการัง และ ฤดูกาล ต่อประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะ Réunion ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทรอินเดีย ในช่วง 8 ฤดูกาล (ฤดูร้อนของปี 1989, 1990, 1993, 1994 และ 1995; ฤดูหนาวของปี 1989, 1990 และ 1994) รวมระยะเวลา 6 ปี ในเขตพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากปะการังฟองขาวและไม่มีผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ พบว่าในช่วงฤดูหนาว (เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) จะมีรูปแบบการกระจายตัวของประชาคมปลามากกว่าในช่วงฤดูร้อน (เดือนพฤศจิกายน-เมษายน) โดยกลุ่มปลาผีเสื้อ (*Chaetodon melannotus*, *Chaetodon trifasciatus*, *Chaetodon trifascialis* และปลาวัวจมูกยาว (*Oxymonacanthus longirostris*)) เป็นชนิดเด่นบริเวณแนวปะการังเนื่องจากกินปะการังเป็นอาหารโดยตรง ส่วนชนิดปลาที่มีความสอดคล้องกับแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ปลาสลิดหินเขียว (*Chromis viridis*) ปลากะพง (*Chrysiptera glauca*) และปลาสลิดหิน(*Plectroglyphidodon dickii* และ *Plectroglyphidodon johnstonianus*) ปลาวัยอ่อนหลายสายพันธุ์เริ่มมีการอพยพเข้ามาเพื่อตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อนเป็นจำนวนมาก เช่น ปลาขี้ตังเบ็ดลาย (*Acanthurus triastegus*) ปลาแพะ (*Parupeneus bifasciatus* และ *Parupeneus macronema*) และปลานกแก้ว (*Scarus* spp.) อีกทั้งยังพบว่าการพบปลานกขุนทอง (*Thalassoma amblycephalum*) และปลาสลิดหินดำ (*Stegastes pelicieri*) ไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองฤดู

จากรายงานการศึกษาและวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ฤดูกาลและแหล่งที่อยู่อาศัยชี้ให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชามคมปลาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศและปลาแนวปะการัง โดยที่ส่วนใหญ่มาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของอุณหภูมิที่เพิ่งสูงขึ้น ส่งผลให้โครงสร้างภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงไปทำให้ประชาคมปลาแนวปะการังได้รับผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม แม้ว่าจะมีรายงานการสำรวจปลาแนวปะการังในบริเวณเกาะต่าง ๆ ในอ่าวไทย รวมไปถึงเกาะแสมสารและบริเวณเกาะใกล้เคียงมากพอสมควร แต่ข้อมูลการศึกษาการติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลาในแนวปะการังตามฤดูกาลหรือในรอบปีในบริเวณอ่าวไทยยังมีข้อมูลไม่มากนัก

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลาในแนวปะการัง บริเวณเกาะแรด หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาในรอบปี โดยใช้ผลการศึกษางานวิจัยของวิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะในปี พ.ศ. 2555 ที่ทำการสำรวจปลาแนวปะรังบริเวณเกาะแรดเป็นข้อมูลในการอ้างอิงพื้นที่ในการวิจัย แม้ว่าปัจจุบันเกาะแรดจะเป็นพื้นที่อนุรักษ์ที่ได้รับการดูแลอย่างดีจากกองทัพเรือ ทำให้ระบบนิเวศแนวปะการังมีการฟื้นตัว แต่ผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการัง รวมไปถึงปลาแนวปะการัง ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของปะการังได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ควรทำการศึกษาและเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพของแนวปะการังและประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณนี้ในรอบปี เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน โดยที่สามารถนำข้อมูลจากงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์เป็นพื้นฐานในการวิจัยเกี่ยวกับระบบนิเวศแนวปะการัง รวมไปถึงเป็นต้นแบบในการวางแผนการจัดการและเฝ้าติดตามสภาพทรัพยากรของระบบนิเวศชายฝั่งของประเทศตามฤดูกาลได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

ชุดและอุปกรณ์ในการดำน้ำ

- ชุดดำน้ำ (Wet Suit)
- หน้ากากดำน้ำ (Mask and Snorkel)
- เสื้อชูชีพสำหรับดำน้ำ (BCD, Binary Coded Decimal)
- ชุดปรับความดันและสายอุปกรณ์ช่วยหายใจ (Regulator)
- รองเท้าและตีนกบ (Boots and Fins)
- ถังอากาศ (Tank)
- ตะกั่วน้ำหนัก (Weight)

อุปกรณ์ในการทำการศึกษาใต้น้ำ

- สายวัดระยะทาง 100 เมตร
- แผ่นกระดานเขียนใต้น้ำ (Slate board)
- กล้องวิดีโอดิจิตอลความละเอียดสูง
- การ์ดหน่วยความจำ SDHD ความจุ 32 GB
- ถุงตาข่ายใส่อุปกรณ์

3.2 พื้นที่การศึกษา

เกาะแรด อยู่ในเขตพื้นที่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี มีลักษณะเป็นรูปทรงวงรี ขนาดยาวประมาณ 800 เมตร กว้าง 500 เมตร (ภาพที่ 3-1) พื้นที่โดยรวมประมาณ 0.5 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของแหลมแสมสารออกไปประมาณ 2 กิโลเมตร มีพื้นที่ของแนวปะการัง 0.1 ตารางกิโลเมตร จากรายงานของกรมประมงพบว่า สภาพของแนวปะการังในปี พ.ศ. 2534-2535 แนวปะการังทางด้านทิศใต้ของเกาะแรดอยู่ในสภาพสมบูรณ์ปานกลาง ต่อมาในระหว่างปี พ.ศ. 2538-2539 พบว่าแนวปะการังมีสภาพเสื่อมโทรมมาก (หรรษา จรรย์แสง และคณะ, 2542)

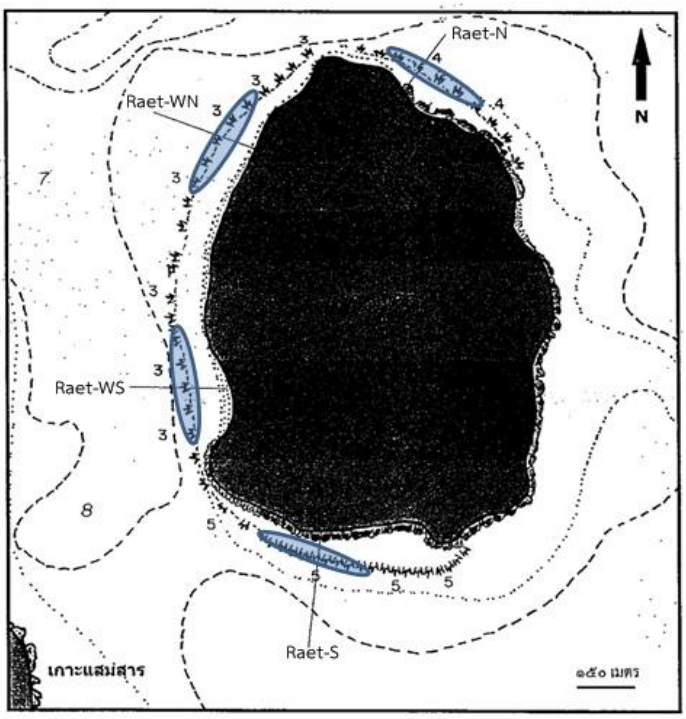
ภาพที่ 3-1 ภาพถ่ายดาวเทียมของเกาะแรด อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี (ที่มา: Google Maps)

3.3 สถานีศึกษา

การเลือกสถานีศึกษาจะพิจารณาจากสัณฐานวิทยาของเกาะและลักษณะของแนวปะการัง จากแผนที่เกาะแรด (ภาพที่ 3-2) การเก็บข้อมูลความหลากหลายของปลาแนวปะการัง สามารถกำหนดจุดสำรวจปลาบนแนวปะการังได้ทั้งหมด 4 สถานี ดังนี้ ทิศเหนือ (R-N) ทิศตะวันตกตอนเหนือ (R-WN) ทิศตะวันตกตอนใต้ (R-WS) และทิศใต้ (R-S) ซึ่งมีลักษณะและสภาพทางกายภาพของแนวปะการังพอสังเขปดังตารางที่ 3-1 โดยที่การสำรวจปลาแนวปะการังในแต่ละครั้ง จะพิจารณาสภาพภูมิอากาศของช่วงเวลาในการสำรวจและคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้สำรวจเป็นสำคัญ

ตารางที่ 3-1 จุดสำรวจปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด (วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ, 2555)

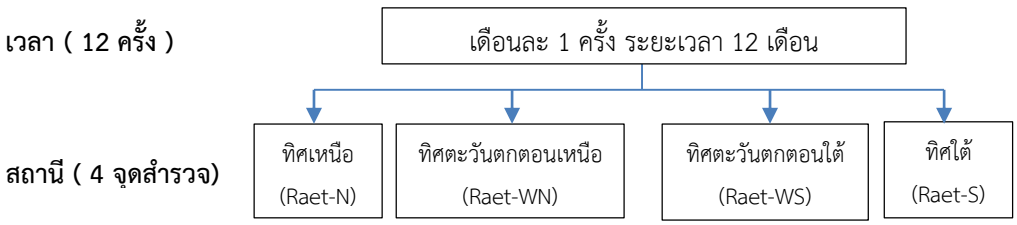
รหัสสถานี	สถานีสำรวจ	สภาพแวดล้อมจุดสำรวจ
1. Raet-N	ทิศเหนือ	ปะการังโขดขนาดใหญ่กระจายเป็นหย่อม ๆ พื้นทรายปนซากปะการัง
2. Raet-WN	ทิศตะวันตกตอนเหนือ	แนวปะการังโขดขนาดเล็กและขนาดกลางทอดยาวประมาณ 70-100 เมตร
3. Raet-WS	ทิศตะวันตกตอนใต้	แนวปะการังโขดขนาดเล็กและขนาดกลางทอดยาวจากตอนเหนือลงใต้
4. Raet-S	ทิศใต้	ปะการังโขดขนาดกลางกระจายเป็นหย่อม ๆ พื้นทรายปนเศษซากปะการัง



ภาพที่ 3-2 สถานีพื้นที่สำรวจปลาในแนวปะการังของเกาะแรด (ดัดแปลงจาก หรรษา จรรย์แสง, 2542)

3.4 แผนการเก็บข้อมูล

ทำการสำรวจประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณรอบเกาะแรด 4 สถานี (ตารางที่ 3-1 และภาพที่ 3-2) เดือนละ 1 ครั้ง ครอบคลุมระยะเวลารวม 12 เดือนดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 แผนการเก็บข้อมูลการสำรวจประชาคมปลาบริเวณเกาะแรด

3.5 การสำรวจประชาคมปลาแนวปะการัง

ทำการสำรวจประชาคมปลาแนวปะการังทั้งหมด ที่ความลึกประมาณ 3 ถึง 5 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยการบันทึกภาพวิดีโอแบบต่อเนื่องบนแนวเส้นสำรวจ (video census) (ดัดแปลงจากวิธีการของ Pelletier et al., 2011) ครอบคลุมในรัศมี 2.5 เมตรจากแต่ละข้างของแนวเส้นสำรวจ (ภาพที่ 3-4) ระยะทางตั้งแต่ที่จุด 0 เมตรถึงระยะสิ้นสุดที่100 เมตร (Transect Method) เป็นเกณฑ์ในการสำรวจ ภาพปลาที่ถูกบันทึก และแสดงในหน้าจอ LCD ของกล้องในระยะ 5 เมตรจะถูกนำมาจำแนกชนิด จำนวนตัว และจำนวนแต่ละชนิด ภายในห้องปฏิบัติการ

ภาพที่ 3-4 กรอบการบันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนตัวของปลาแต่ละชนิดบนแนวเส้นสำรวจ

3.6 การจัดจำแนกชนิดปลา

ปลาแนวปะการังที่ถูกบันทึกภาพด้วยกล้องวิดีโอความละเอียดสูง จะถูกนำมาจำแนกชนิด จำนวนตัว และจำนวนแต่ละชนิด ภายในห้องปฏิบัติการ โดยการนับและจำแนกในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยนำไฟล์วิดีโอ หรือไฟล์ภาพ ที่ถูกบันทึกข้อมูได้จากการ์ดหน่วยความจำ SDHC ขนาด 32 GB มาเปิดด้วยโปรแกรมมัลติมีเดียที่สามารถเล่นไฟล์วิดีโอหรือไฟล์ภาพถ่ายได้ ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม GoPro Studio, GOM player เป็นต้น โดยการจำแนกชนิดปลาแนวปะการังจะเป็นการเปรียบเทียบรูปถ่ายกับเอกสารของ Allen and Swainston (1988); Randall et al. (1990); Allen (1991); Kuiter (1992); Liseke and Myers (1994); Kimura et al. (2009) และรวมถึงการอ้างอิงจากฐานข้อมูล *Fishbase* (Frosese & Pauly, 2009)

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

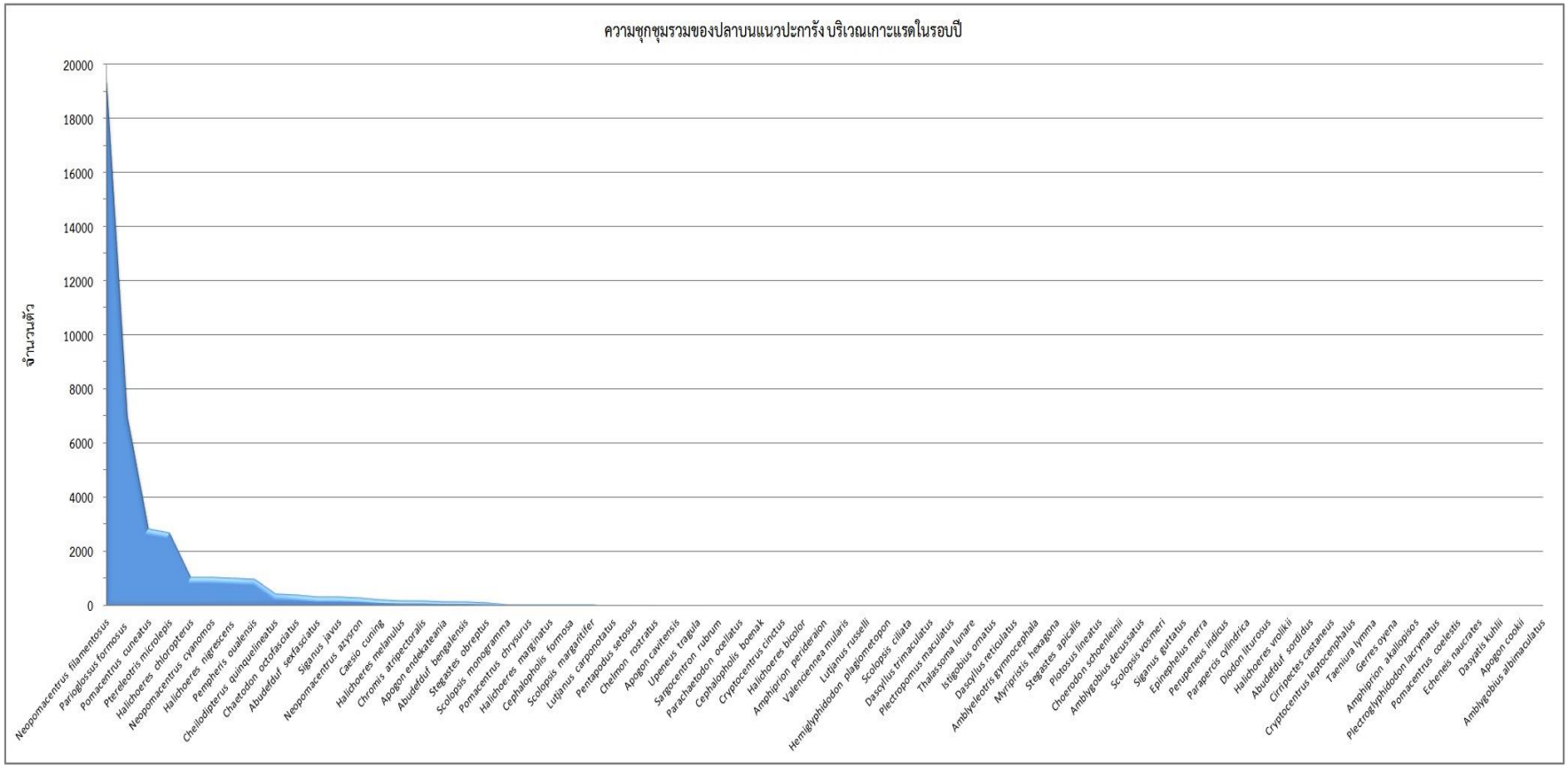
ข้อมูลความชุกชุมของปลาแนวปะการังที่ถูกจำแนกชนิด จำนวนตัว และจำนวนชนิดปลาที่พบในแต่ละสถานี จะถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าความชุกชุมของชนิด ความหลากชนิด (Species richness) ของประชาคมปลา วิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลาย (Species diversity) โดยใช้ Shannon-Wiener diversity index (H') และวิเคราะห์ดัชนีความสม่ำเสมอ Evenness index (J') หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาโครงสร้างประชาคมของข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (Principal Component Analysis - PCA) และการวิเคราะห์แบบกลุ่ม (Cluster Analysis - CA) (Quinn and Keough, 2002) เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระหว่างเวลาและสถานที่ของโครงสร้างประชาคมปลา

บทที่ 4

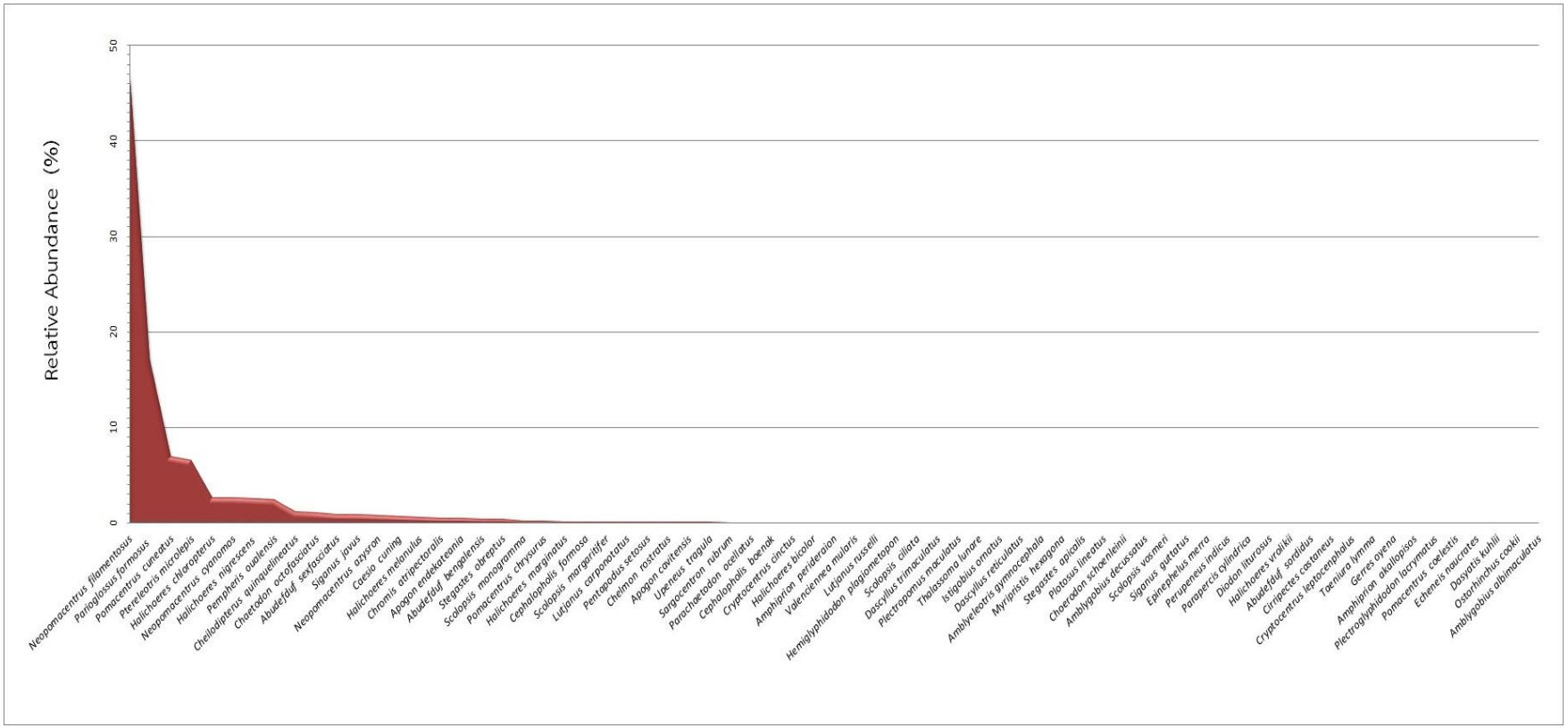
ผลการทดลอง

4.1 ความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการัง

จากการเก็บข้อมูลความชุกชุมของปลาบนแนวปะการังด้วยวิธีการถ่ายวิดีโอบนแนวปะการัง 4 สถานีบริเวณเกาะแรด เดือนละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ระยะเวลารวม 13 เดือน (ออกเก็บข้อมูล 12 ครั้ง) ยกเว้นบริเวณสถานีทิศใต้ของเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีคลื่นลมและกระแสน้ำพัดรุนแรง จึงทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลปลาบนแนวปะการังในบริเวณนี้ได้ พบปลารวมทั้งสิ้น 69 ชนิด 22 วงศ์ เมื่อพิจารณาความชุกชุมรวมปลาที่ถูกพบรวมทั้งสิ้น 41,172 ตัว (ภาพที่ 4-1) ในจำนวนนี้มีปลาที่ถูกพบความชุกชุมรวมมากกว่า 10% จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*Neopomacentrus filamentosus*, 47.7%) และปลาบู่ลูกดอก (*Parioglossus formosus,* 17.2%) ขณะที่ปลาที่มีความชุกชุมมากกว่า 1% มี 8 ชนิด ได้แก่ ปลาสลิดหินเทา(*Pomacentrus cuneatus*) ปลาบู่ลูกดอก (*Ptereleotris microlepis*) ปลานกขุนทองเขียว(*Halichoeres chloropterus*) ปลาสลิดหินหางพริ้ว (*Neopomacentrus cyanomos*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres nigrescens*) ปลากระดี่ทะเล (*Pempheris oualensis*) ปลาอมไข่ลายห้าเส้น (*Cheilodipterus quinquelineatus*) และปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*Chaetodon octofasciatus*) ปลาที่มีความชุกชุมระหว่าง 0.1-1% มี 19 ชนิด และมีปลา 40 ชนิดที่มีความชุกชุมน้อยกว่า 0.1% (ภาพที่ 4-2)

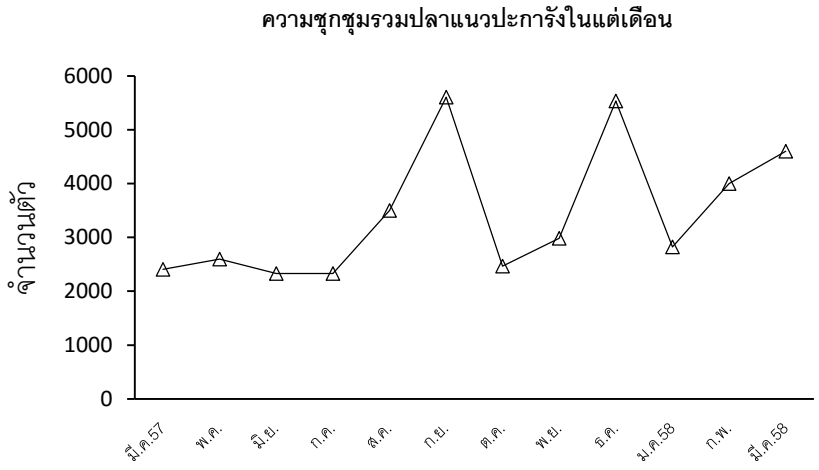


ภาพที่ 4-1 ลำดับชนิดของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดตามความชุกชุมรวมในรวมในรอบปี



ภาพที่ 4-2 ลำดับชนิดของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดตามสัดส่วนของความชุกชุมในรอบปี

เมื่อพิจารณาความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการังในแต่ละเดือนพบว่า ในช่วงเดือนกันยายนและเดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2557 และเดือนมีนาคมของปี พ.ศ. 2558 (ภาพที่ 4-3) ปลามีความชุกชุมมาก โดยที่พบปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*N. filamentosus*) ปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) ปลาบู่ลูกดอก (*P.formosus* และ *P. microlepis*) มีความชุกชุมมากที่สุด

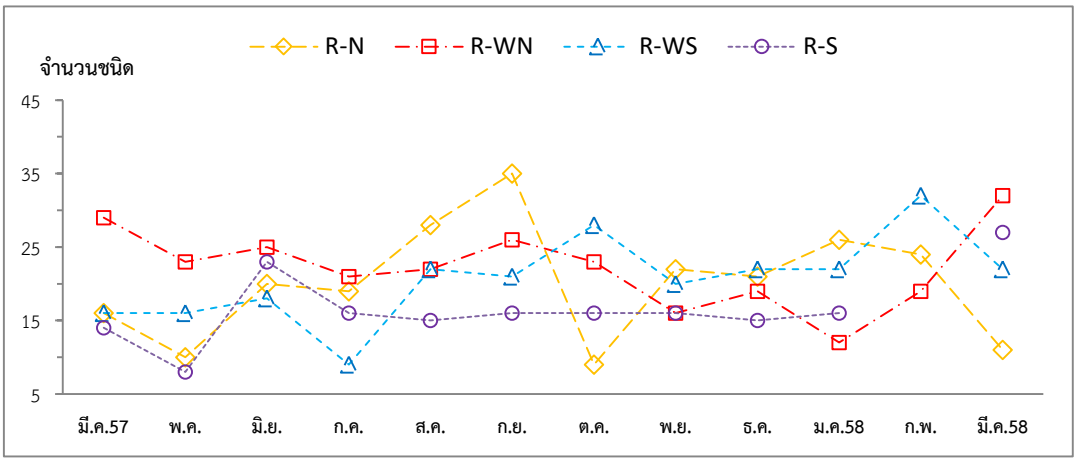


ภาพที่ 4-3 ความชุกชุมรวมของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในแต่ละเดือน

4.2 ความหลากชนิดของปลาบนแนวปะการัง

เมื่อพิจารณาจำนวนหลากชนิด (species richness) ของปลาบนแนวปะการังที่พบในแต่ละสถานีในรอบปี พบว่ามีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามเวลาไม่ชัดเจน แต่ก็สามารถสรุปรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละสถานีได้ดังนี้ บริเวณสถานีทิศเหนือนั้นมีรูปแบบการเพิ่มจำนวนชนิดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมิถุนายน จนถึงเดือนกันยายนและลดลงในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ก่อนจะมีการเพิ่มจำนวนอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ทั้งนี้การพบความหลากชนิดต่ำในบริเวณสถานีทิศเหนือของเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 เนื่องมาจากจุดสำรวจในช่วงเวลาดังกล่าวมีกระแสน้ำค่อนข้างแรงจึงทำให้ยากต่อการเก็บข้อมูล ทั้งนี้ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 มีความหลาชนิดต่ำลงมากเมื่อเทียบกับเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

ที่พบว่ามีความหลาชนิดของปลาแนวปะการังสูงสุด (35 ชนิด) เนื่องมาจากมีความคลาดเคลื่อนของบริเวณที่ใช้เป็นจุดสำรวจและเก็บข้อมูลปลาบนแนวปะการัง ซึ่งเป็นพื้นที่ ๆ มีความซับซ้อนของแนวปะการังน้อยและพื้นทะเลมีเศษซากปะการังตายทับถมเป็นส่วนใหญ่ บริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือมีความหลากชนิดของปลาสูงและมีการเปลี่ยนแปลงในรอบปีน้อย แต่ก็มีการลดจำนวนชนิดลงในเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 เนื่องจากเป็นช่วงที่น้ำทะเลค่อนข้างขุ่น ซึ่งอาจเป็นปัจจัยในการลดต่ำลงของจำนวนชนิดในช่วงเวลานี้ บริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนใต้มีจำนวนชนิดปลาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 โดยที่ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 มีความหลากชนิดลดต่ำลง เนื่องมาจากระยะเวลาในการเก็บข้อมูลปลาแนวปะการังบริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนใต้อยู่ในช่วงน้ำลงต่ำสุด อาจทำให้ปลาอพยพไปยังบริเวณที่มีความลึกมากกว่า และสถานีทิศใต้มีความหลากชนิดของปลาแนวปะการังค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปี แต่ก็พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในรอปปีค่อนข้างคงที่ ยกเว้นในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ที่มีจำนวนชนิดปลาน้อยที่สุดเพียง 8 ชนิด เนื่องมาจากช่วงเวลาดังกล่าวมีความขุ่นน้ำทะเลค่อนข้างมาก (ภาพที่ 4-4)

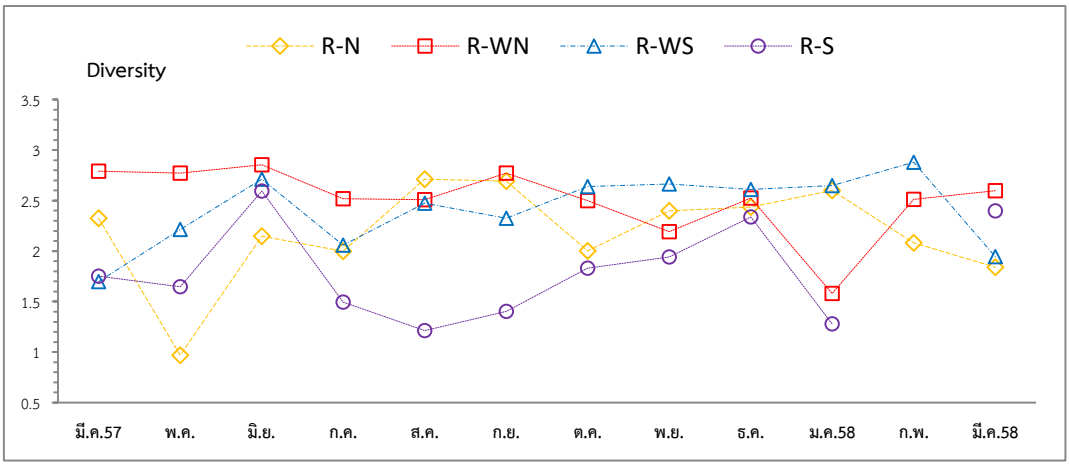


ภาพที่ 4-4 จำนวนความหลากชนิด (species richness) ของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปีของแต่ละสถานี (R-N, ทิศเหนือ) (R-WN, ทิศตะวันตกตอนเหนือ) (R-WS, ตะวันตกตอนใต้) และ (R-S, ทิศใต้)

4.3. พารามิเตอร์ด้านประชาคม

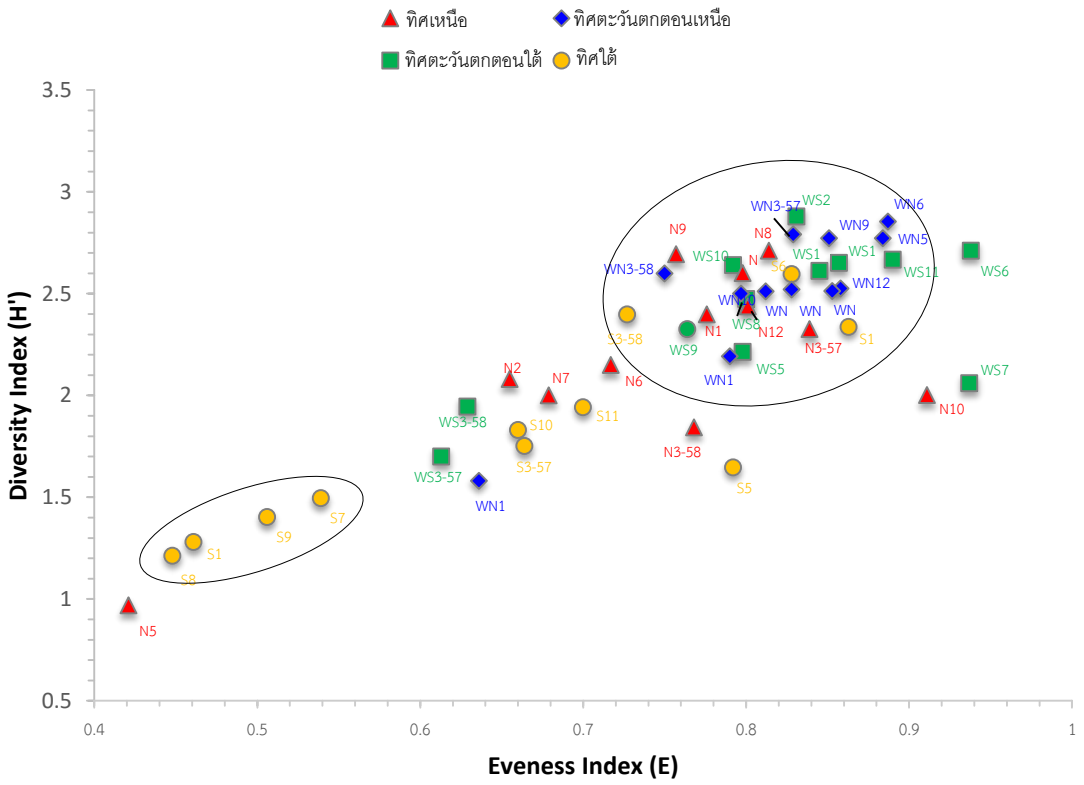
4.3.1 ดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอของปลาบนแนวปะการัง

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ด้านประชาคมของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปี เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) ของปลาแนวปะการังในแต่ละสถานีพบว่า ทุกสถานีศึกษาไม่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในรอบปีที่ชัดเจนมากนัก ทั้งนี้พบว่าในสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในด้านความหลากหลาย ทั้งนี้ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 พบว่ามีความหลากหลายของปลาลดต่ำลง เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีความขุ่นของน้ำทะเลมาก และยังเป็นปัจจัยเดียวกันที่พบว่าจำนวนชนิดของปลาลดต่ำลง บริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนใต้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 พบว่ามีค่าความหลากหลายสูงที่สุด (2.88) ทั้งนี้เป็นสถานีที่มีความหลากหลายของปลาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเกือบตลอดทั้งปี บริเวณสถานีทิศเหนือมีการเปลี่ยนแปลงความหลายหลายในรอบปีค่อนข้างคงที่ แต่จะพบว่าในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 มีค่าความหลากหลายต่ำสุด (0.97) เนื่องมาจากช่วงเวลาดังกล่าวมีกระแสน้ำแรง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้ช่วงเวลานี้ปลามีความหลากชนิดต่ำ และสถานีทิศใต้เป็นสถานีที่ค่าดัชนีความหลากหลายค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปี (ภาพที่ 4-5)



ภาพที่ 4-5 ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) ของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปีของแต่ละสถานี

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความหลากหลายและค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index) ร่วมกันของแต่ละสถานี พบว่ามีการรวมกลุ่มกันของสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือและทิศตะวันตกตอนใต้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพบว่าเป็นสถานีที่มีค่าดัชนีความหลากหลายสูง (มีค่าอยู่ระหว่าง 2-3) ในขณะที่สถานทิศใต้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 มีค่าความหลากหลายค่อนข้างต่ำ (มีค่าอยู่ระหว่าง 1-1.5) (ภาพที่ 4-6)



ภาพที่ 4-6 การกระจายของสถานีจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index) ของปลาบนแนวปะการังที่พบบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค 57-มี.ค 58) (N = ทิศเหนือ, WN = ทิศตะวันตกตอนเหนือ, WS = ตะวันตกตอนใต้ และ S = ทิศใต้)
(เลข 1-12 แทนค่าของเดือน เช่น 1 = ม.ค, 2 = ก.พ, 3 = มี.ค เป็นต้น)
(เลข 57 = ปี พ.ศ. 2557 และ 58 = ปี พ.ศ. 2558)

4.3.2 องค์ประกอบชนิดของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปี

เมื่อพิจารณาการรวมกลุ่มของสถานีด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (PCA) พบว่าสององค์ประกอบแรกสามารถอธิบายความแปรปรวนรวม 38.5% ดังตารางที่ 4-1 และแสดงผลตามแผนภาพ h-pot (ภาพที่ 4-7) ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มปลาออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ และ 3 สถานี ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกันกับผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ดังแสดงแผนภาพ Dendrogram ที่ระดับการใช้ข้อมูล 50% สามารถแบ่งสถานีออกเป็น 6 กลุ่ม (ภาพที่ 4-8)

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 12 สถานี ดังนี้ ทิศเหนือ (N3-57) ทิศตะวันตกตอนเหนือ (WN3-57, WN6, WN8, WN10, WN11 และ WN2) ทิศตะวันตกตอนใต้ (WS5, WS6, WS8 และ WS12) ทิศใต้ (S5) ซึ่งเมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่ามีการรวมกลุ่มของสถานี 14 สถานี ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นสถานี WN5 และ WN9 (ภาพที่ 4-8) ทั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าเป็นการรวมกลุ่มของสถานีทางทิศตะวันตกทั้งตอนเหนือและตอนใต้เป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาจากแผนภาพ h-pot (ภาพที่ 4-7) กลุ่มนี้แสดงให้เห็นถึงสถานีมีความชุกชุมของปลาบางชนิดที่พบต่ำ ซึ่งได้แก่ ปลาดุกทะเล (*Plotosus lineatus*) ปลากะรังจุดฟ้า (*Plectropomus maculatus*) ปลาทรายสีรุ้ง (*Pentapodus setosus*) ปลาทรายขาวแถบน้ำตาล (*Scolopsis monogramma*) ปลาผีเสื้อจมูกยาว (*Chelmon rostratus*) ปลาสลิดหินใหญ่ (*Hemiglyphidodon plagiometopon*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres melanulus*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres marginatus*) ปลาบู่ทราย (*Amblyeleotris gymnocephala*) ปลาปักเป้าหนามทุเรียน (*Diodon liturosus*)

กลุ่มที่ 2 ประกอบไปด้วย 15 สถานี ดังนี้ ทิศเหนือ (N5, N6, N10, N11 และ N3-58) ทิศตะวันตกตอนเหนือ (WN1) ทิศตะวันตกตอนใต้ (WS3-57 และ WS7) ทิศใต้ (S3-57, S7, S8, S9, S11, S12 และ S1) ซึ่งเมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่ามีการรวมกลุ่มของสถานี 15 สถานี ที่ตรงกัน และเมื่อนำมาพิจารณาแผนภาพ h-pot (ภาพที่ 4-7) พบว่าเป็นการรวมกลุ่มของชนิดปลาที่พบว่ามีความชุกชุมจำเพาะในสถานีทิศเหนือและทิศใต้ของเกาะแรดเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ปลาเก๋าลายตุ๊กแก (*Epinephelus merra*) ปลากล้วยหางเหลือง

(*Caesio cuning*) ปลาดอกหมาก (*Gerres oyena*) ปลาผีเสื้อ (*Parachaetodon ocellatus*) ปลาสลิดหินจุดดำ (*Abudefduf sordidus*) ปลาการ์ตูนอินเดียนแดง (*Amphiprion akallopisos*) ปลาสลิดหิดสามจุด (*Dascyllus trimaculatus*) ปลาสลิดหินนีออน (*Pomacentrus coelestis*) ปลาสลิดหิน (*Stegastes apicalis*) ปลานกขุนทอง (*Choerodon schoenleinii*) ปลาตาแหงน (*Parapercis cylindrical*) ปลาบู่ทราย (*Istigobius ornatus*) ปลาบู่ทราย (*Cryptocentrus leptocenphalus*) และกลุ่มปลาบู่ (*Valenciennea muralis*, *Amblygobius decussatus*, *A. gymnocephala* และ *Parioglossus formosus*)

กลุ่มที่ 3 ประกอบไปด้วย 17 สถานี ดังนี้ ทิศเหนือ (N2, N8 และ N12) ทิศตะวันตกตอนเหนือ (WN7, WN8, WN10, WN12 และ WN3-58) ทิศตะวันตกตอนใต้ (WS9, WS10, WS11, WS1, WS2 และ WS3-58) ทิศใต้ (S6, S10 และ S3-58) ซึ่งเมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่ามีการรวมกลุ่มของสถานี 15 สถานี ซึ่งกลุ่มของสถานีเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับแผนภาพ h-pot (ภาพที่ 4-7) พบว่า Vector ของชนิดปลาที่พบชี้มาทางกลุ่มนี้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของสถานีทางทิศตะวันตกทั้งตอนเหนือและตอนใต้ในช่วง 6 เดือนหลังของการทำการสำรวจปลาแนวปะการังซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝนเข้าสู่ฤดูหนาว (ช่วงประมาณเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558) แสดงให้เห็นว่าชนิดปลาส่วนใหญ่มีความชุกชุมมาก บริเวณสถานีทางทิศตะวันตกของเกาะแรด ซึ่งปลาบางชนิดพบเฉพาะบางสถานีเท่านั้น ได้แก่ ปลากระเบน (*Dasyatis kuhlii*) ปลาดุกทะเล (*P. lineatus*) ปลาอมไข่ (*Apogon cavitensis*, *Apogon endekateania*, *Apogon cookii* และ *C. quinquelineatus*) ปลากระพงเหลืองข้างปาน (*Lutjanus russelli*) ปลาทราย (*Scolopsis ciliate* และ *Scolopsis vosmeri*) ปลาสลิดหินจุดดำ (*A. sordidus*) ปลาสลิดหิน (*Dascyllus reticulatus* และ *D. trimaculatus*) ปลาสลิดหินจุดฟ้า (*Plectroglyphidodon lacrymatus*) ปลานกขุนทอง (*H. melanulus*, *H. marginatus, Halichoeres vrolikii, Halichoeres bicolor* และ *Thalassoma lunare*) ปลาบู่ทราย (*I. ornatus* และ *C. leptocenphalus*) ปลาบู่ (*V. muralis)* ปลาบู่ (*Cirripectes castaneus*) ปลาบู่ (*Amblygobius albimaculatus*) และปลาสลิดทะเล (*Siganus guttatus)*

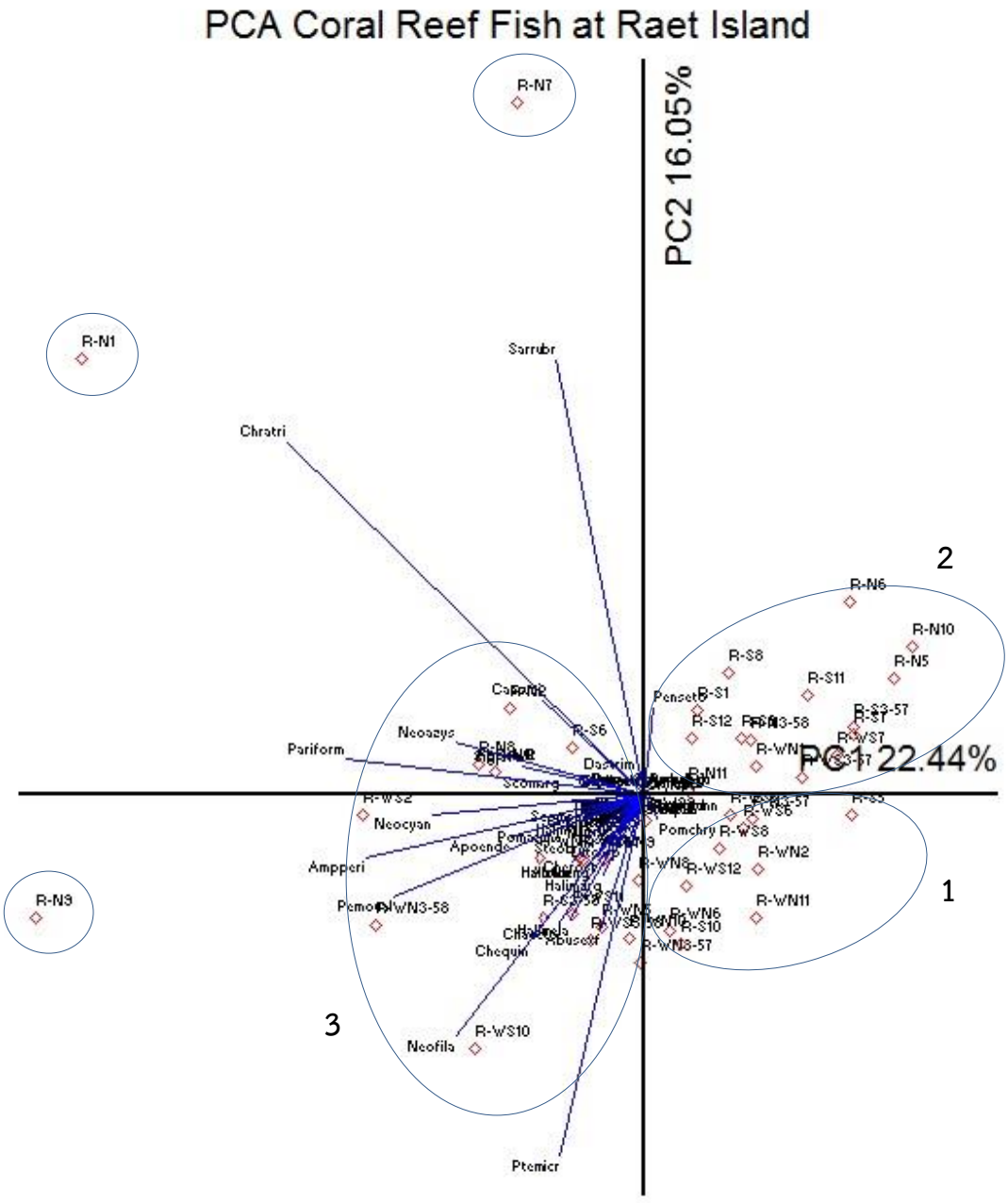
นอกจากนี้ยังสามารถพบชนิดปลาร่วมกันกับในสถานีอื่น ๆ ได้แก่ ปลาเก๋าลายน้ำตาล (*Cephalopholis boenak*) ปลาเก๋าลายน้ำเงิน(*Cephalopholis Formosa)* ปลากะพงลายห้าแถบ (*Lutjanus carponotatus*) ปลาทรายขาวแถบน้ำเงิน (*Scolopsis margaritifera*) ปลากระดี่ทะเล (*Pempheris oualensis*) ปลาอมไข่ลายห้าแถบ (*C. quinquelineatu*) ปลาแพะ (*Upeneus tragula*) ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) ปลาสลิดหินเบงกอล (*A. bengalensis*) ปลาสลิดหินหกบั้งหางกรรไกร (*A. sexfasciatus*) ปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*N. filamentosus*) ปลาสลิดหิน (*N. cyanamos*) ปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) ปลาสลิดหิน (*Stegastes obreptus*) ปลานกขุนทองเขียว (*H. chloropterus*) ปลานกขุนทอง (*H. nigrescens*) และปลาสลิดทะเล (*S. javus*) เป็นต้น

ผลจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่ายังมีแบ่งกลุ่มของสถานี ออกเป็น 3 สถานีเดี่ยว คือ สถานีทิศเหนือของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 (N7) สถานีทิศเหนือของเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 และสถานีทิศเหนือเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (N1) (ภาพที่ 4-8) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลวิเคราะห์องค์ประกอบชนิด ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มสถานีเดี่ยว ดังแสดงใน h-pot (ภาพที่ 4-7) คือ

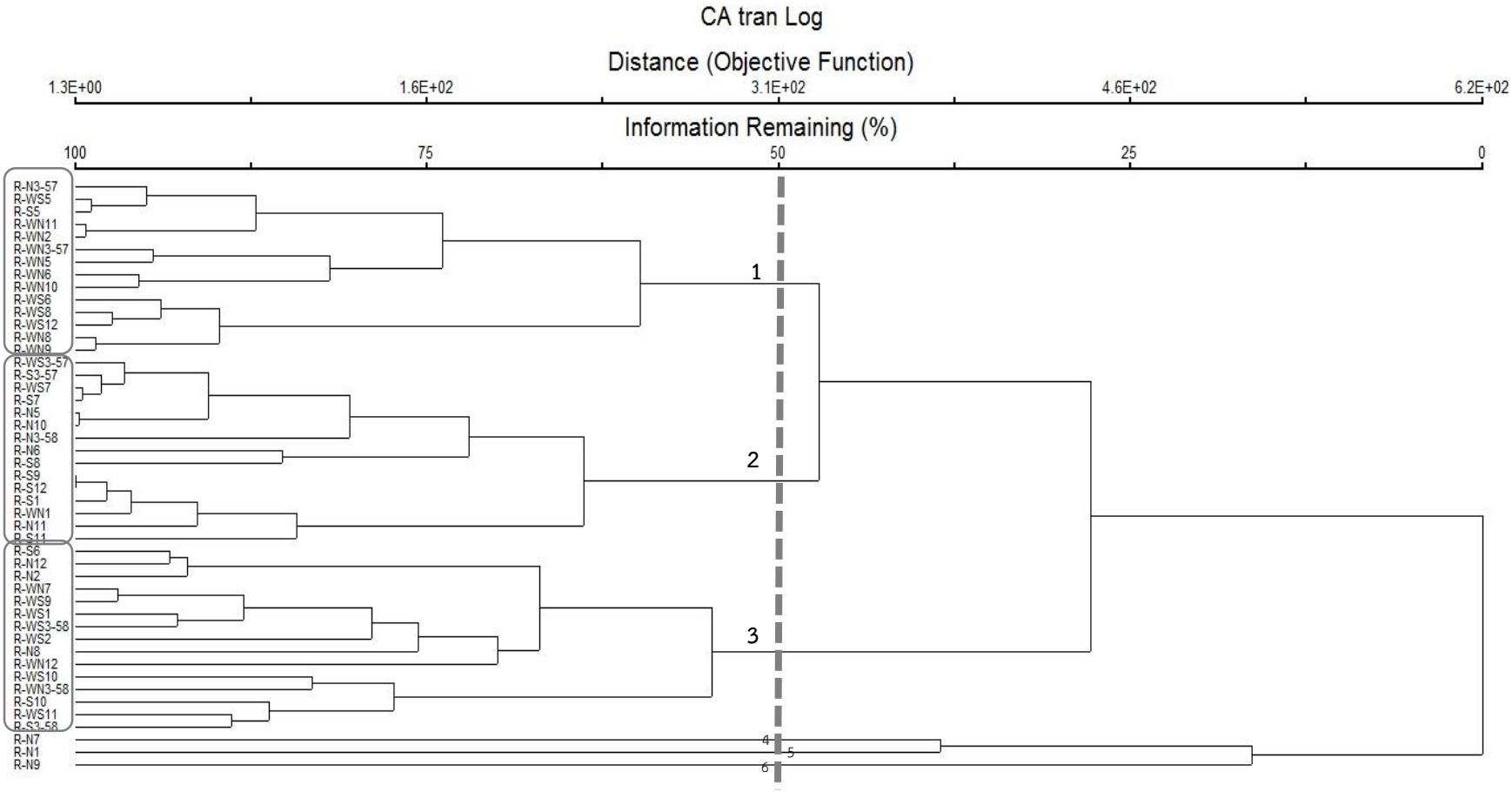
1) สถานีทิศเหนือของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 (N7) พบว่ามี 1 Vector ของชนิดปลาชี้มายังกลุ่มนี้ คือ ปลาข้าวเม่าน้ำลึก (*Sargocentron rubrum*) ทั้งนี้ยังมีชนิดปลาที่สามารถพบร่วมกันในสถานีอื่น ๆ เช่น *C. boenak*, *C. formosa, N. azysron, N. cyanamos และ S. javas* 2) สถานีทิศเหนือเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (N1) พบว่ามี 1 Vector ของชนิดปลาชี้มายังกลุ่มนี้ คือ ปลาสลิดหินเขียวอกดำ (*Chromis atripectoralis*) 3) สถานีทิศเหนือของเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 (N9) พบว่าชนิดปลาส่วนใหญ่ขึ้นกับสถานี และพบว่ามีความชุกชุมต่ำมาก ได้แก่ ปลากระเบนทองจุดฟ้า (*Taeniura lymma*) ปลาเหาฉลาม (*Echeneis naucrates*) ปลาแพะแถบหางจุด (*Parupeneus indicus*) ปลาการ์ตูนอินเดียนแดงชมพู (*Amphiprion perideraion*) และ ปลาเขียวพระอินทร์ (*Thalassoma lunare*) ทั้งนี้เมื่อพิจารณากลุ่มสถานีเดี่ยวทั้ง 3 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่าทิศเหนือของช่วงเวลาดังกล่าวมีความแปรปรวนมากกว่าสถานีและช่วงเวลาอื่น ๆ

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (VARIENCE-COVARIENCE centred by species) ของประชาคมปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค 57-มี.ค 58)

AXIS	Eigenvalue	% of Variance	Cum.% of Var.	Eigenvalue
1	138.4	22.4	22.4	43.1
2	99.0	16.1	38.5	34.1
3	67.8	11.0	49.5	29.7
4	58.8	9.5	59.0	26.7
5	50.3	8.2	67.2	24.5
6	48.1	7.8	75.0	22.7
7	26.5	4.3	79.3	21.2
8	18.5	3.0	82.3	19.9
9	15.3	2.5	84.7	19.0
10	13.9	2.3	87.0	18.0



ภาพที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (h-plot) แสดงการกระจายของสถานีศึกษาและชนิดปลาบนแนวปะการังที่พบบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค. 57 – มี.ค. 58)



ภาพที่ 4-8 แผนภาพ Dendrogram การกระจายของสถานีตามผลวิเคราะห์การจัดกลุ่ม ของปลา บนแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปี (มี.ค. 57 – มี.ค. 58)

4.5 การเปรียบเทียบความหลากหลายระหว่างปีของปลาบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรด

จากการสำรวจปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 พบว่าเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 พบปลารวม 34 ชนิด ในขณะที่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 พบปลารวม 41 ชนิด โดยมีชนิดปลาที่พบเฉพาะในปี พ.ศ. 2557 จำนวน 6 ชนิด พบเฉพาะในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 13 ชนิด และชนิดที่พบเหมือนกันทั้ง 2 ปี จำนวน 28 ชนิด เห็นได้ชัดว่าเดือนมีนาคมของปี พ.ศ. 2558 มีจำนวนชนิดปลาเพิ่มมากขึ้นจากชนิดที่พบในปี พ.ศ. 2557 เมื่อพิจารณาชนิดที่พบจำเพาะในแต่ละปี พบว่าเป็นชนิดปลาที่มีความชุกชุมต่ำและพบไม่บ่อยในช่วงเวลาอื่น เช่น ปลากุดสลาด (*Plectropomus maculatus*) ปลาบู่ (*Amblyeleotris gymnocephala*) ปลาตาแหงน (*Parapercis cylindrica*) ปลากระเบน (*Dasyatis kuhlii*) ปลาอมไข่ (*Apogon cavitensis* และ *Ostorhinchus cookii*) ปลาสลิดหินบั้งหลังจุด (*Abudefduf sordidus*) ปลาสลิดหินใหญ่ (*Hemiglyphidodon plagiometopon*) และปลาสลิดทะเลจุดแดง (*Siganus guttatus*) เป็นต้น ทั้งนี้ชนิดปลาที่พบเหมือนกันที่พบทั้ง 2 ปี เป็นชนิดปลาทั่วไปที่พบได้ในช่วงเวลาอื่นตลอดทั้งปี (ตาราง 4-2)

ตาราง 4-2 ชนิดปลาที่พบบริเวณเกาะแรดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

กลุ่มปลา/ครอบครัว	ชนิดปลาที่พบ	ปี 2557	ปี 2558	พบทั้ง 2 ปี
1.Dasyatidae	*Dasyatis kuhlii*		✓	
2.Holocentridae	*Sargocentron rubrum*		✓	
3.Serranidae	*Cephalopholis boenak*		✓	
	Cephalopholis formosa			✓
	Plectropomus maculatus	✓		
4.Apogonidae	*Apogon cavitensis*		✓	
	Ostorhinchus cookii		✓	
	Apogon endekateania			✓
	Cheilodipterus quinquelineatus			✓

ตาราง 4-2 (ต่อ)

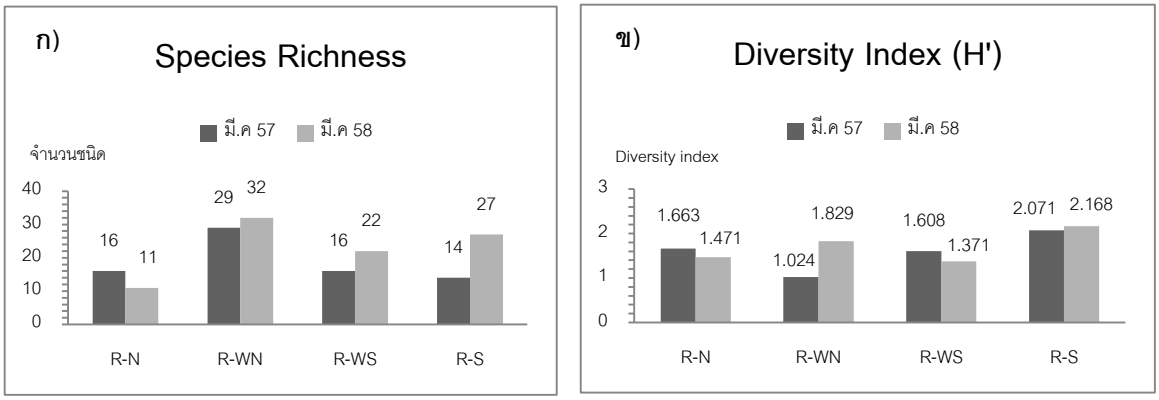
กลุ่มปลา/ครอบครัว	ชนิดปลาที่พบ	ปี 2557	ปี 2558	พบทั้ง 2 ปี
5.Lutjanidae	*Lutjanus carponotatus*	✓		
	Lutjanus russelli			✓
6.Caesionidae	*Caesio cuning*			✓
7.Nemipteridae	*Scolopsis ciliatus*		✓	
	Scolopsis margaritifer			✓
	Scolopsis monogramma			✓
8.Mullidae	*Upeneus tragula*			✓
9.Pempheridae	*Pempheris oualensis*			✓
10.Chaetodonidae	*Chaetodon octofasciatus*			✓
	Chelmon rostratus			✓
11.Pomacentridae	*Abudefduf bengalensis*			✓
	Abudefduf sordidus		✓	
	Abudefduf sexfasciatus			✓
	Chromis atripectoralis		✓	
	Neopomacentrus azysron			✓
	Neopomacentrus cyanomos			✓
	Neopomacentrus filamentosus			✓
	Hemiglyphidodon plagiometopon		✓	
	Pomacentrus chrysurus		✓	
	Pomacentrus cuneatus			✓
	Stegastes obreptus			✓
12.Labridae	*Halichoeres chloropterus*			✓
	Halichoeres melanurus			✓
	Halichoeres marginatus			✓
	Halichoeres nigrescens			✓
	Halichoeres bicolor	✓		
13.Blennidae	*Cirripectes castaneus*		✓	
14.Pinguipedidae	*Parapercis cylindrica*	✓		

ตาราง 4-2 (ต่อ)

กลุ่มปลา/ครอบครัว	ชนิดปลาที่พบ	ปี 2557	ปี 2558	พบทั้ง 2 ปี
15.Gobiidae	*Istigobius ornatus*			✓
	Cryptocentrus cinctus			✓
	Cryptocentrus leptocenphalus	✓		
	Valenciennea mularis			✓
	Amblygobius albimaculatus		✓	
16.Eleoridae	*Amblyeleotris gymnocephala*	✓		
17.Ptereleotridae	*Ptereleotris microlepis*			✓
	Parioglossus formosus			✓
18.Siganidae	*Siganus javus*			✓
	Siganus guttatus		✓	
รวม (ชนิด)		6	13	28

เมื่อพิจารณาความหลากชนิดของปลาบนแนวปะการัง พบว่าในสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือของทั้ง 2 ปี ค่าความหลากชนิดมากที่สุดนั้นมีค่าใกล้เคียงกันคือ 29 และ 32 ชนิด ตามลำดับ ต่ำสุด และเมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่พบระหว่างปี พบว่าในสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือ ทิศตะวันตกตอนใต้ และทิศใต้ มีค่าความหลากชนิดเพิ่มขึ้นในปีถัดมา แต่ในทางตรงกันข้ามทิศเหนือในปี 2558 กลับมีความหลากชนิดต่ำลงกว่าที่พบในปี พ.ศ.2557 ดังแสดงในภาพที่ 4-9ก เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับการเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากหลายระหว่างปีของปลาบนแนวปะการังพบว่า สถานีทิศใต้ของทั้ง 2 ปี มีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุดและมีความใกล้เคียงกันคือ 2.07 และ 2.17 ตามลำดับ ทั้งนี้ยังพบว่าในสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือและทิศใต้มีค่าดัชนีความหลากหลายเพิ่มขึ้นในปีถัดมา ในขณะที่สถานีทิศเหนือและสถานีทิศตะวันตกตอนใต้มีค่าดัชนีความหลากหลายลดลง ทั้งนี้จากข้อมูลความหลากชนิดของปลาในบริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนใต้ที่พบว่ามีการเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2557 แต่จากข้อมูลความหลากหลายกลับพบว่าในปี พ.ศ. 2558 ค่าความหลากหลายมีค่าต่ำลง เนื่องมาจากมีปลาชนิดเด่นที่มีจำนวน

ตัวสูงทำให้มีค่าความหลากหลายสูง และปลาชนิดอื่นมีค่าความหลากหลายต่ำ ทำให้ผลรวมของค่าที่ได้มีค่าต่ำ (ภาพ 4-9ข)



ภาพที่ 4-9 ก) จำนวนความหลากชนิด และ ข) ดัชนีความหลากหลายของปลาที่พบบนแนวปะการังบริเวณเกาะแรด โดยพิจารณาระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผล

ความชุกชุมของปลาบนแนวปะการังช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 บริเวณเกาะแรด พบปลารวมทั้งสิ้น 69 ชนิด 22 วงศ์ เมื่อพิจารณาความชุกชุมรวมปลาที่ถูกพบรวมทั้งสิ้น 41,172 ตัว พบปลาสลิดหินเทาหางพริ้ว (*N. filamentosus*, และปลาบู่ลูกดอก (*P. formosus*) มีความชุกชุมมากที่สุด เมื่อพิจารณาการศึกษาที่ผ่านมาบริเวณหมู่เกาะแสมสาร โดยเฉพาะเกาะที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับเกาะแรด โดยที่ เสธ์ ทรงพลอย และคณะ (2548) รายงานการพบปลาบริเวณเกาะปลาหมึก 19 ชนิด 11 วงศ์ ต่อมาวิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ (2554) พบปลาบริเวณเกาะแสมสารและเกาะปลาหมึกรวมทั้งสิ้น 59 ชนิด 29 วงศ์ และวิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ (2555) รายงายการพบปลาบริเวณเกาะแรด 78 ชนิด 29 วงศ์ มีความชุกชุกปลาที่ถูกพบรวม 8,985 ตัว โดยที่พบปลา *Stolepholus gracilis, N. azysron, P. cuneatus* และ *N. cyanamos* มีความชุกชุมมากที่สุด

5.1 ความหลากหลายของปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด

การเปลี่ยนแปลงด้านความหลากหลายของปลาบนแนวปะการังทั้ง 4 สถานี บริเวณเกาะแรด มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามระหว่างเวลาและสถานีในรอบปีไม่ชัดเจนมากนัก แต่อย่างไรก็ตามแต่ละสถานีต่างมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบเฉพาะที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยที่สถานีทิศตะวันตกตอนใต้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 เป็นสถานีที่มีความหลากหลายของชนิดปลามากที่สุด ขณะที่สถานีทิศเหนือในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 มีความหลากหลายของปลาน้อยที่สุด ซึ่งผลการศึกษาของวิภูษิต มัณฑิจิตร และคณะ (2555) พบว่าสถานีทิศเหนือเป็นสถานีที่มีความหลากหลายมากที่สุด การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่าสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือและทิศตะวันตกตอนใต้ของเกาะแรดนั้นมีไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงด้านความหลากหลายเกือบตลอดทั้งปี และในช่วงเวลาที่มีความหลากหลายต่ำมีสาเหตุมาจากความขุ่นของน้ำ กระแสน้ำที่แรง ช่วงระยะเวลาการขึ้น-ลงของน้ำทะเลระหว่างวัน รวมไปถึงมีความซับซ้อนของแนวปะการังน้อย

แม้ว่าความหลากหลายของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรดจะมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงระหว่างเวลาและสถานที่ในรอบปี ไม่ได้จัดอยู่ใน “พลวัตสมดุลย์ – dynamic equilibrium” (Hanski & Simberloff, 1997) ที่ความผันแปรของจำนวนชนิดจะคงที่แม้เวลาจะเปลี่ยนไปเมื่อสิ่งแวดล้อมไม่มีการรบกวน เนื่องจากแนวปะการังบริเวณเกาะแรดเป็นเกาะที่เป็นระบบเปิด และมีการรบกวนจากมนุษย์น้อย ดังนั้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลงน่าจะมาจากความผันแปรของช่วงเวลาและสถานีศึกษาเองที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทำให้รูปแบบการเปลี่ยนแปลงระหว่างเวลาและสถานที่ในรอบปีไม่สามารถกำหนดรูปแบบได้ชัดเจน แต่ก็ยังพบว่าสถานีทิศตะวันตกทั้งตอนเหนือและสถานีทิศตะวันตกตอนใต้มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เนื่องจากเป็นแนวปะการังที่มีการเชื่อมต่อกันขนานไปตามชายฝั่งของเกาะทางด้านทิศตะวันตก ทั้งนี้การศึกษาการผันแปรตามเวลาของประชาคมปลาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาความผันแปรระยะสั้น ในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน เช่น ช่วงระยะเวลาน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นต้น (Williams, 1983; Galzin, 1987) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในรอบปีที่มีระยะเวลาสั้น จึงทำให้ไม่สามารถสรุปความผันแปรที่เกิดขึ้นในรอบปีได้ชัดเจนมากนัก ทั้งนี้หากมีการติดตามและศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีที่ใช้ระยะเวลานานมากขึ้น ก็อาจจะสามารถสรุปความแปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในรอบปีของเกาะแรดได้มากขึ้น

5.2 โครงสร้างประชาคมปลาแนวปะการังในรอบปีบริเวณเกาะแรด

การพิจารณาโครงสร้างประชาคมของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด พบว่าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ และ 3 สถานีที่แยกเป็นอิสระ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของสถานีที่มีการรวมกลุ่มของชนิดปลาตามความชุกชุมที่จำเพาะกับสถานี รวมไปถึงช่วงระยะเวลาของสถานีที่มีผลต่อความชุกชุมปลาแนวปะการัง ทั้งนี้สถานีทางทิศเหนือของเดือนกรกฎาคมและเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 รวมไปถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 มีความแปรปรวนของสถานีมากกว่าช่วงเวลาอื่น ซึ่งเป็นกลุ่มของชนิดปลาที่มีความชุกชุมเฉพาะในสถานีของช่วงเวลาดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น พบปลากระเบนทองจุดฟ้า (*T. lymma*) ปลาแพะแถบหางจุด (*P. indicus*) และปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์ (*T. lunare*) บริเวณสถานีทิศเหนือของเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

พบปลาสลิดหินเขียวอกดำ (*C. atripectoralis*) บริเวณสถานีทิศเหนือของเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 เป็นต้น โดยที่กลุ่มชนิดที่เป็นองค์ประกอบหลักของประชาคมปลาบริเวณเกาะแรด ได้แก่ *Neopomacuntrus* spp., *P. formosus, P. cuneatus* และ *Halichoeres* spp. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความผันแปรของประชาคมในรอบปีบริเวณเกาะค้างคาวของ วิภูษิต มัณฑะจิตร (2544) เนื่องจากเกาะแรดและเกาะค้างคาวอยู่ในน่านน้ำอ่าวไทยเหมือนกัน ชนิดองค์ประกอบหลักของปลาในแนวปะการังจึงไม่มีความแตกแตกต่างกันมากนัก

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชาคมปลาบริเวณเกาะแรดระหว่างสถานีและเวลาในรอบปีอาจมีความไม่ชัดเจนมากนักตลอดระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 แต่จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยของปลาในเขตทะเลแปซิฟิกทางทิศตะวันออกตอนใต้บริเวณทะเลสาบ New Caledonia พบว่าปลาบางชนิดมีการเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยเมื่อมีอายุมากขึ้น เช่น ปลาหมูสี (*Lethrinus atkinsoni*) และปลานกแก้ว (*Scarus ghobban*) และมีการเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยระหว่างพื้นที่แนวปะการังขนาดเล็กและพื้นที่ขนาดใหญ่ ทั้งนี้ปลากะพงเหลืองข้างปาน (*Lutjanus fulviflamma*) ปลาขี้ตังเบ็ด (*Acanthurus nigrofuscus*) และปลาสลิดทะเล (*Siganus argenteus*) มีความสัมพันธ์กับแนวปะการังโดยเฉพาะในช่วงฤดูใบไม้ร่วง (เดือนมีนาคม-มิถุนายน) (Mellin et al., 2007) นอกจากนี้ Yves et al. (2008) ศึกษาประชาคมปลาแนวปะการังจากพื้นที่สัณฐานธรณีวิทยาในแนวปะการังและฤดูกาล บริเวณเกาะ Réunion ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทรอินเดีย พบว่า ในช่วงฤดูหนาว (เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) จะมีรูปแบบการกระจายตัวของประชาคมปลามากกว่าในช่วงฤดูร้อน (เดือนพฤศจิกายน-เมษายน) โดยที่กลุ่มปลาผีเสื้อเป็นชนิดเด่นในแนวปะการังและกลุ่มปลาสลิดหินมีความสอดคล้องกับแหล่งที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่าปลาวัยอ่อนหลายสายพันธุ์เริ่มมีการอพยพเข้ามาเพื่อตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูร้อน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1. การบันทึกข้อมูลปลาแนวปะการังด้วยวิธีการใช้วิดีโอบนแนวเส้นสำรวจ (Fish Video Census)

เมื่อพิจารณาถึงการสำรวจปลาแนวปะการังด้วยวิธีการจดบันทึกใต้น้ำ (fish visual census) ที่เคยมีรายงานบริเวณหมู่เกาะแสมสาร พบว่ากลุ่มชนิดเด่นของปลาที่พบมีชนิดใกล้เคียงกัน ซึ่งจากการศึกษาความหลากหลายของประชาคมปลาบริเวณหมู่เกาะแสมสาร (เกาะเตาหม้อ, เกาะแมว, ท่าเทียบเรือเขาหมาจอ, เกาะปลาหมึก, เกาะขาม และหินหลักเบ็ด) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 พบปลาทั้งสิ้น 46 ชนิด 17 ครอบครัว โดยพบว่าปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) ปลาสลิดหินเบงกอล (*A. bengalenesis*) ปลานกขุนทอง (*H. nigrescens*) เป็นชนิดเด่นในแนวปะการัง เห็นได้ว่าวิธีการบึนทึกข้อมูลปลาแนวปะการังทั้ง 2 วิธี มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลชนิดปลาที่พบไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อพิจารณาถึงความแม่นยำในแง่ความชุกชุมของปลาที่มีพฤติกรรมการรวมกลุ่มและระยะเวลาในการบันทึกข้อมูล รวมไปถึงบันทึกสภาพแวดล้อม และบันทึกปลาบางชนิดที่มีการอพยพเข้าในแนวปะการังเพียงชั่วคราว หรือปลาบางชนิดที่มีพฤติกรรมหลบซ่อน ที่ผู้บันทึกด้วยวิธีการจดบันทึกอาจมองไม่เห็นในขณะทำการศึกษา ซึ่งวิธีการบันทึกปลาแนวปะการังด้วยกล้องวิดีโอ (fish video census) จะช่วยลดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลและย่นระยะเวลาในการดำน้ำของผู้ทำการทดลองได้เร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังมีความแม่นยำสูงในการบันทึกจำนวนตัวของปลาที่มีความชุกชุมสูง นอกจากนี้ยังสามารถนำไฟล์วิดีโอกลับมาวนฉายซ้ำด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการณ์ได้ รวมไปถึงสามารถบอกสภาพแวดล้อมของแนวปะการัง ที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาบริเวณในแนวปะการังได้ เมื่อพิจารณาความชุกชุมปลาแนวปะการังในรอบปีของเกาะแรดในครั้งนี้กับการศึกษาของวิภูษิต มัญฑะจิตร และคณะ (2555) พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนชนิดของปลาแนวปะการังน้อยกว่าเล็กน้อย แต่ชนิดของปลาที่พบโดยรวมนั้นไม่แตกต่างกัน โดยชนิดปลาที่น่าสนใจและเป็นชนิดมีการพบเพิ่มเติมในบริเวณเกาะแรด เช่น ปลาดุกทะเล (*P. lineatus*) ปลากระเบน (*N. kuhlii*) ปลาสลิดหินแถบหลังจุด (*A. sordidus*) ปลาสลิดหิน (*P. lacrymatus*) ปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์ (*T. lunare*) ปลานกขุนทอง

(*C. schoenleinii*) ปลาบู่ (*A. albimaculatus*) และปลาปักเป้าหนามทุเรียน (*D. liturosus*)

จากการตรวจสอบไฟล์วิดีโอของการสำรวจปลาบนแนวปะการังบริเวณแรดในรอบปีในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกิดการฟอกขาวของปะการังโขดในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 บริเวณทิศตะวันตกตอนเหนือของเกาะแรด แต่อยู่ในพื้นที่จำกัด ซึ่งจากการประเมินการเกิดปะการังฟอกขาวโดย NOAA (2014) พบว่าในบริเวณอ่าวไทยมีโอกาสที่จะเกิดปะการังฟอกขาวในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเริ่มมีการเกิดฟอกขาวในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 เช่นกัน และปะการังมีการกระจายการฟอกขาวมากขึ้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 แต่การพบปะการังฟอกขาวในช่วงเวลาดังกล่าวก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อการทดแทนของประชากรปลาบางชนิดในบริเวณนี้ และยังเป็นช่วงที่มีการเพิ่มจำนวนของปลาวัยอ่อนบางชนิดอีกด้วย จากตัวอย่างดังกล่าวเห็นได้ชัดว่า การบันทึกข้อมูลปลาแนวปะการังด้วยวิธีการถ่ายวิดีโอบนเส้นแนวสำรวจ สามารถเก็บข้อมูลได้หลากหลายกว่านอกเหนือจากการเก็บข้อมูลปลาบนแนวปะการัง ทั้งนี้ยังสามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อมีการศึกษาบริเวณพื้นที่เดียวกันแต่แตกต่างกันในช่วงของระยะเวลา

5.3.2. การติดตามศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรด

แม้ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณ 4 สถานีรอบเกาะแรด ภายในระยะเวลา 1 ปี จะมีการผันแปรในรอบปีของช่วงเวลาและสถานีไม่ชัดเจนมากนัก แต่ในทุกสถานีต่างก็มีรูปแบบที่เฉพาะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาต่างกัน ทั้งนี้การติดตามและสำรวจอย่างต่อเนื่องในบริเวณนี้ และการศึกษาการทดแทนประชากรปลาบริเวณแนวปะการังของเกาะแรดเพิ่มเติมในอนาคต อาจทำให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงเวลาและสถานีรวมไปถึงด้านประชาคมได้ชัดเจนมากขึ้น และแม้ว่าแนวปะการังของเกาะแรดจะอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 1.5 กิโลเมตร และห่างจากชายฝั่งเกาะแสมสารประมาณ 600 เมตร แต่เนื่องจากเป็นบริเวณที่ไม่มีการท่องเที่ยว จึงทำให้ระบบนิเวศแนวปะการังได้รับการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์น้อย ดังนั้น จึงสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงสภาพของระบบนิเวศแนวปะการัง ในบริเวณ

หมู่เกาะแสมสารได้ ทั้งนี้การพบปะการังฟอกขาวบางจุดของเกาะแรด แสดงให้เห็นว่าแนวปะการังอาจได้รับผลกระทบมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม แม้จะไม่ได้ส่งผลกระทบเป็นวงกว้างตลอดแนวปะการังในบริเวณนี้ แต่เป็นสัญญาณที่ทำให้ตระหนักถึงความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศต่อประชาคมปลาแนวปะการัง รวมไปถึงใช้เป็นพื้นที่เฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการัง และใช้การศึกษานี้เป็นแนวทางสำหรับศึกษาวิจัยประชาคมสิ่งมีชีวิตทางทะเลกลุ่มอื่นต่อไปได้ในอนาคต

5.4 สรุป

1. ความหลากหลายของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรดไม่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่และเวลาในรอบปีชัดเจนมากนัก โดยที่แต่ละสถานีต่างมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเฉพาะพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา

2. โครงสร้างของประชาคมปลาแนวปะการังบริเวณเกาะแรดในรอบปปี มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่แสดงให้เห็นถึงการรวมกลุ่มของสถานีที่มีชนิดปลาที่มีความชุกชุมเฉพาะกับกลุ่มสถานี ช่วงระยะเวลาของสถานีที่มีผลต่อความชุกชมของประชาคมปลา

3. วิธีการบันทึกข้อมูลปลาแนวปะการังด้วยกล้องวิดีโอความละเอียดสูง (Fish video census) เป็นเทคนิคการเก็บข้อมูลที่ดีในการสำรวจประชาคมปลาแนวปะการัง เมื่อนำมาพิจารณาในแง่ของการนับจำนวนชนิดและความชุกชุมรวมของชนิดปลาบนแนวปะการัง ทั้งนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลในระบบนิเวศได้หลากหลาย นอกเหนือจากการบันทึกชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต จึงสามารถนำมาดัดแปลงในการสำรวจระบบนิเวศอื่น ๆ ต่อไปได้ในอนาคต

รายการอ้างอิง

นลินี ทองแถม และ วิภูษิต มัณฑะจิตร. (2534). โครงสร้างสังคมปลาในแนวปะการัง บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. *วารสารการประมง กรมประมง*, *45*(2), 705-714.

สมหมาย เจนกิจการ. (2550). *ปลาทะเลบริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง*. กรุงเทพฯ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต.

สมาน ศรีธัญญา, สุริน มัจฉาชีพ, สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย และพิชัย สนแจ้ง. (2526). *การศึกษาสภาพแนวปะการังเกาะแสมสาร สัตหีบ ชลบุรี*. ชลบุรี: ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.

เสธ์ ทรงพลอย และวิมล เหมะจันทร. (2544). *องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของปลาในครอบครัวปลาผีเสื้อบริเวณแนวปะการังของเกาะขามและเกาะคราม จังหวัดชลบุรี*. โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสธ์ ทรงพลอย, สุชนา ชวนิชย์, วรณพ วิยกาญจน์ และวิมล เหมะจันทร. (2548). สิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี: ความหลากหลายของประชากรปลาในแนวปะการัง. ใน *การประชุมวิชาการทรัพยากรไทย: สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว* (หน้า 111-116). กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสธ์ ทรงพลอย และวิมล เหมะจันทร. (2548). *ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมปลาและความซับซ้อนของโครงสร้างแหล่งที่อยู่ปะการัง บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสธ์ ทรงพลอย และวิมล เหมะจันทร. (2549). ประชาคมปลาและโครงสร้างแหล่งที่อยู่ปะการัง บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T), 5*(*2*), 97-107.

สุภาพ มงคลประสิทธิ์, สืบสิน สนธิรัตน และทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. (2521). *การสำรวจพรรณปลาบริเวณหินปะการังในน่านน้ำไทย*. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. (2544). *โครงการ: การผันแปรตามเวลาและการทดแทนประชากรของปลาแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสีชัง (ส่วนในสุดของอ่าวไทย)*: *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.* กรุงเทพฯ: สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วิภูษิต มัณฑะจิตร, สุชา มั่นคงสมบูรณ์ และสืบสิน สนธิรัตน. (2554). *ปลาในแนวปะการังในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. ชลบุรี: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิภูษิต มัณฑะจิตร, สุชา มั่นคงสมบูรณ์ และสืบสิน สนธิรัตน. (2555). *ปลาในแนวปะการังในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี*: *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. ชลบุรี: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิภูษิต มัณฑะจิตร, สุชา มั่นคงสมบูรณ์ และสืบสิน สนธิรัตน. (2556). *ปลาในแนวปะการังในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี*: *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. ชลบุรี: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

หรรษา จันทร์แสง, อุกฤต สตภูมินทร์ และสมบัติ ภู่วชิรานนท์. (2542). *แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 1: อ่าวไทย*. กรุงเทพฯ: โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง.

อรกมล สาระยา, กรณ์รวี เอี่ยมสมบูรณ์ และวิมล เหมะจันทร. (2548). *ปลาสลิดทะเลบริเวณอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี.* ใน *การประชุมวิชาการทรัพยากรไทย: สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว* (หน้า 154-161). กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Allen, G.R., & Swainston, R. (1988). *The Marine Fishes of North-Western Australia*: *A guide for anglers and divers*. Western Australian Museum.

Allen, G.R. (1991). *Damsel fishes of the World.* Germany: Aquarium Systems, Publisher of Natural History and Pet Books.

Almany, G.R. (2004). Does increased habitat complexity reduce predation and competition in coral reef fish assemblages? *Oikos*, *106*, 275-284.

Chavanich, S., Viyakarn, V., Loyjiw, T., Pattaratamrong, P., & Chankonng, A. (2009). Mass bleaching of soft coral, *Sarcophyton* spp. in Thailand and the role of temperature and salinity stress. *ICES J. mar.Sci*, *66*, 1515-1519.

Dixson, D.L., Munday, P.L., & Jones, G.P. (2010). Ocean acidification disrupts the innate ability of fish to detect predator olfactory cues. *Ecology Letters, 13,* 68-75.

Doherty, P.J. (1991). Spatial and temporal patterns in recruitment. In Sale, P.F. (Ed.), *The ecology of fishes on coral reefs.* (pp. 261-293). San Diego: Academic Press.

English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.

Feary, D.A., Almany, G.R., Jones, G.P., & McCormick, M.I. (2007). Coral degradation and the structure of tropical reef fish communities. *Marine Ecology Progress Series, 333*, 243-248.

Ferrari, M.C.O., Manassa, R.P., Dixson, D.L., Munday, P.L., McCormick, M.I., Meekan, M.G., Andrew, S., & Chivers, D.P. (2012*).* Effect of Ocean Acidofication on Learning in Coral Reef Fishes. *PLoS ONE, 7*(2), 1-10.

Frisch, A.J., McComick, M.I., & Pankhurst, N.W. (2007). Reproductive periodicity and steroid hormone profiles in the sex-changing coral reef fish, *Plectropomus leopardus*. *Coral Reefs*, *26*, 189-197.

Froese, R., & Pauly, D. (2009). *FishBase*. Retrieved from http://www.fishbase.org.

Google Maps. (2008). *เกาะแรด. ภาพถ่ายดาวเทียมหมู่เกาะแสมสาร*. เข้าถึงได้จาก: https://www.google.co.th/maps/place/เกาะแสมสาร/@12.569128,100.9529535,14z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x310260235a7c9b15:0xa98af5b3f4659b9e

Hanski, I.A., & Gilpin, M.E. (1997). *Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution*. California: Academic Press.

IPCC. (2007). Summary for Policymakers. In M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutilof, P.J. van der Linden., & G.E. Hanson (Eds.), *Climate Change 2007*: *Impacts, Adaptation and Vulnerability*. *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Ishimatsu, A., Hayashi, M., & Kikkawa, T. (2008). Fishes in high-CO_2 and acidified ocean. *Marine Ecology-Progress Series, 373*, 295-302.

Jones, G.P. (1991). Postrecruitment processes in the ecology of coral reef fish populations: A multi-factorial perspectives. In Sale, P.F. (Ed.), *The ecology of fishes on coral reefs*. (pp. 294-328), San Diego: Academic Press.

Kimura, S., Satapoomin, U., & Matsuura, K. (2009). *Fishes of Andaman Sea*. Tokyo: National Museum of Nature and Science.

Kuiter, R.H. (1992). *Tropical Reef-Fishes of the Western Pacific Indonesia and adjacent waters*. Indonisia: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakata.

Letourneur, Y., Gaertner, J.C., Durbec, J.P., & Jessu, M.E. (2008). Effects of geomorphological zones, reefs and seasons on coral reef fish communities of Reunion Island, Mascarene Archipelago, SW Indian Ocean. *Estuarine*, *Coastal and Shelf Science*, *77*, 697-709.

Liseke, E., & Myers, R. (1994). *Coral Reef fishes: Indo-Pacific & Carribbean*. Italy: Harper Collins.

Manthachitra, V. (1991). Coral reef fishes and their relationship with condition of coral communities in Chon Buri Province. In *Proceeding of the 3th Technical Conference on Loving Aquatic Resource* (pp. 43-53). Chulalongkorn University.

Manthachitra, V., & Cheevaporn, V. (2006). Reef fishes on coral assemblages at Maptaput, Rayong Province. *Songkranakarin Journal of Science and Tecnologt*, *29*(4), 907-918.

Manthachitra, V., & Sudara, S. (2002). Community Structure of coral reef fishes at sink reef in the inner Gulf of Thailand. *ScienceAsia*, *28*, 328-337.

Mellin, C., Kulbicki, M., & Ponton, D. (2007). Seasonal and ontogenetic of habitat use in coral reef fish juveniles Estuarine. *Coastal and Shelf Science*, *75*, 481-491.

Munday, P.L., Dixson, D.L., McCormick, M.I., Meekan, M., & Ferrari, M.C.O. (2010). Replenishment of fish population is threatened by ocean acidification. *Proceeding of the National Academy of Science of the United State of America*, *107*, 12930-12934.

Munday, P.L., Jones, G.P., Pratchett M.S., & Williams, A.J. (2008). Climate change and the future for coral reef fishes. *FISH and FISHERIES*, *9*, 261-285.

Munday, P.L., McCormick, M.I., & Nilsson, G.E. (2012). Impact of global warming and rising CO_2 levels on coral reef fishes: what hope for the future?. *The Journal of Experimental Biology*, *215*, 3865-3873.

Pelletiera, D., Leleub, K., Mou-Thamb, G., Guillemotb, N., & Chabanetc, P. (2011). Composition of visual census and high definition video transects for monitoring coral reef fish assemblages. *Fisheries Research*, *107*(1), 84-93.

Pielou, E.C. (1975). *Ecological diversity*. New York, USA: Wieley

Pratchett, M.S., Munday, P.L., & Wilson, S.K. (2008). Effect of climate-induced coral bleaching on coral-reef fishes: ecological and economic consequences. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, *46*, 251-296.

Quinn, G.P., & Keough, M.J. (2002). *Experimental design and statistical analysis for biologist*. UK: Cambridge University Press.

Randall, J.E., Allen, G.R., & Steene, R.C. (1990). *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. Bathurst. NSW, Australia: Crewford House Press.

Rombough, P.J. (1997). The effect of temperature on embryonic and larval development. In C.M. Wood, & D.G. Mcdonald (Eds.), *Global Warming Implications for Freshwater and Marine Fish.* (pp. 177-223). Cambrige: Cambridge University Press.

Sale, P.F. (1977). Maintenance of high diversity in coral reef fish communities. *Am. Nat*, *111*, 337-359.

Samoilys, M.A. (1997). Periodicity of spawning aggregations of coral trout Plectropomus leopardus (Pisces: Serranidae) on the northern Great Barrier Reef. *Marine Ecology Progress Series*, *160*, 149-159.

Talbot, F.H., Russell, B.C., & Anderson, G.R.V. (1978). Coral reef fish communities: Unstable, high-diversity systems? *Ecol. Monogr.*, *48*, 425-440.

Victor, B.C. (1983). Recruitment and population dynamics of coral reef fish. *Science*, *219*, 419-420.

Williams, D.M. (1983). Daily, monthly and yearly variability in recruitment of a guild of coral reef fishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser., 10*, 231-237.

Wilson, S.K., Graham, N.A.J., Pratchett, M.S., Jones, G.P., & Polunin, N.VC. (2006). Multiple disturbances and the global degradation of coral reefs: are reef fishes at risk or resilient?. *Global Change Biology, 12*, 2220-2234.

Wood, C.M., & Mcdonald, D.G. (1997). *Global Warming*: *Implications for Freshwater and Marine Fish*. Cambridge: Cambridge University Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สภาพแวดล้อมแนวปะการังบริเวณเกาะแรด

ทิศเหนือ (N)

แนวปะการังอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 30 เมตร ขนานไปกับชายฝั่ง พบแนวปะการังโขดอยู่ปลายแนวราบขนาดประมาณ 1-1.5 เมตร กระจายเป็นช่วง ที่ความลึก 3-4 เมตร ลักษณะของแนวพื้นราบค่อนข้างแคบ เนื่องจากมีกระแสน้ำแรง โดยที่ลักษณะพื้นทะเลส่วนใหญ่เป็นแผ่นหินปูนซากปะการัง และเศษซากปะการังทับถม

ทิศตะวันตกตอนเหนือ (WN)

แนวปะการังอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 15 เมตร ทอดยาวขนานกับชายฝั่งความยาวประมาณ 70-100 เมตร บริเวณแนวขอบกว้างประมาณ 20 เมตร มีสภาพปะการังในอยู่ในระดับปานกลาง พบกลุ่มปะการังกระจายทั่วไป โดยที่มีปะการังโขดขนาด 1-3 เมตร เป็นส่วนใหญ่ ที่ความลึก 1-3 เมตร

ทิศตะวันตกตอนใต้ (WS)

แนวปะการังทอดยาวมาจากแนวตอนเหนือของเกาะ พบปะการังโขดขนากกลางกระจายเป็นแนวกว้างประมาณ 15-20 เมตร บนเขตแนวราบ ที่ความลึกประมาณ 1-3 เมตร มีสภาพแนวปะการังอยู่ในระดับปานกลาง

ทิศใต้ (S)

แนวปะการังอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 15 เมตร มีแนวปะการังกว้างประมาณ 50 เมตร ปะการังกระจายเป็นหย่อม ๆ โดยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปะการังโขดขนาดกลาง ที่ระดับความลึก 2-4 เมตร พื้นทะเลมีลักษณะเป็นทรายปนซากปะการังทับถม สภาพแนวปะการังอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม อีกทั้งยังมีกระแสน้ำพัดแรง

ภาคผนวก ข
รายชื่อชนิดปลาแนวปะการังที่สามารถพบได้ตามสถานีสำรวจ บริเวณเกาะแรด

ตารางภาคผนวกที่ 1 รายชื่อชนิดปลาแนวปะการังที่สามารถพบได้ตามสถานีสำรวจบริเวณเกาะแรด

กลุ่ม/ครอบครัว (Family)	ชนิดปลา (Species)	สถานีสำรวจ			
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันตกตอนเหนือ	ทิศตะวันตกตอนใต้	ทิศใต้
1.Dasiatidae	*Taeniura lymma*	✓			
2.Dasyatidae	*Dasyatis kuhlii*				✓
3.Plotosidae	*Plotosus lineatus*		✓	✓	
4.Holocentridae	*Myripristis hexagona*	✓		✓	
	Sargocentron rubrum	✓	✓	✓	✓
5.Serranidae	*Plectropomus maculatus*	✓	✓	✓	✓
	Cephalopholis boenak	✓	✓	✓	✓
	Cephalopholis formosa	✓	✓	✓	✓
	Epinephelus merra			✓	✓
6.Apogonidae	*Apogon cavitensis*	✓	✓		
	Apogon endekateania	✓	✓	✓	
	Cheilodipterus quinquelineatus	✓	✓	✓	✓
	Ostorhinchus cookii			✓	
7.Echeneidae	*Echeneis naucrates*	✓			
8.Lutjanidae	*Lutjanus carponotatus*	✓	✓	✓	✓
	Lutjanus russelli		✓	✓	✓
9.Caesionidae	*Caesio cuning*	✓	✓		✓
10.Gerreidae	*Gerres oyena*				✓
11.Nemipteridae	*Pentapodus setosus*	✓	✓	✓	✓
	Scolopsis ciliatus		✓		
	Scolopsis margaritifer	✓	✓	✓	✓
	Scolopsis monogramma	✓	✓	✓	✓
	Scolopsis vosmeri	✓			
12.Mullidae	*Upeneus tragula*	✓	✓	✓	✓
	Perupeneus indicus	✓			
13.Pempheridae	*Pempheris oualensis*	✓	✓	✓	✓
14.Chaetodontidae	*Chaetodon octofasciatus*	✓	✓	✓	✓
	Chelmon rostratus	✓	✓	✓	✓
	Parachaetodon ocellatus	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่ม/ครอบครัว (Family)	ชนิดปลา (Species)	สถานีสำรวจ			
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันตกตอนเหนือ	ทิศตะวันตกตอนใต้	ทิศใต้
15.Pomacentridae	*Abudefduf bengalensis*	✓	✓	✓	✓
	Abudefduf sordidus				✓
	Abudefduf sexfasciatus	✓	✓	✓	✓
	Amphiprion perideraion	✓			
	Amphiprion akallopisos	✓			
	Chromis atripectoralis	✓	✓	✓	
	Dascyllus trimaculatus	✓	✓		
	Dascyllus reticulatus	✓			
	Neopomacentrus azysron	✓	✓	✓	✓
	Neopomacentrus cyanomos	✓	✓	✓	✓
	Neopomacentrus filamentosus	✓	✓	✓	✓
	Plectroglyphidodon lacrymatus			✓	
	Pomacentrus coelestis				✓
	Pomacentrus chrysurus	✓	✓	✓	✓
	Pomacentrus cuneatus	✓	✓	✓	✓
	Hemiglyphidodon plagiometopon		✓	✓	
	Stegastes obreptus	✓	✓	✓	✓
	Stegastes apicalis	✓	✓		
16.Labridae	*Choerodon schoenleinii*				✓
	Halichoeres chloropterus	✓	✓	✓	✓
	Halichoeres melanurus	✓	✓	✓	✓
	Halichoeres marginatus	✓	✓	✓	✓
	Halichoeres nigrescens	✓	✓	✓	✓
	Halichoeres vrolikii			✓	
	Halichoeres bicolor	✓	✓	✓	
	Thalassoma lunare	✓			
17.Gobiidae	*Istigobius ornatus*	✓	✓	✓	
	Cryptocentrus cinctus		✓		✓
	Cryptocentrus leptocenphalus			✓	
	Valenciennea mularis	✓	✓	✓	✓
	Amblygobius decussatus				✓
	Amblygobius albimaculatus		✓		
	Amblyeleotris gymnocephala		✓	✓	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่ม/ครอบครัว (Family)	ชนิดปลา (Species)	สถานีสำรวจ ทิศเหนือ	ทิศตะวันตกตอนเหนือ	ทิศตะวันตกตอนใต้	ทิศใต้
18.Ptereleotridae	*Ptereleotris microlepis*	✓	✓	✓	✓
	Parioglossus formosus	✓	✓	✓	✓
19.Blennidae	*Cirripectes castaneus*			✓	✓
20.Siganidae	*Siganus guttatus*				✓
	Siganus javus	✓	✓	✓	✓
21.Pinguipedidae	*Parapercis cylindrica*	✓		✓	
22.Diodontidae	*Diodon liturosus*	✓	✓		

ภาคผนวก ค

รูปแบบการทดแทนประชากรปลาบางชนิดบริเวณเกาะแรด

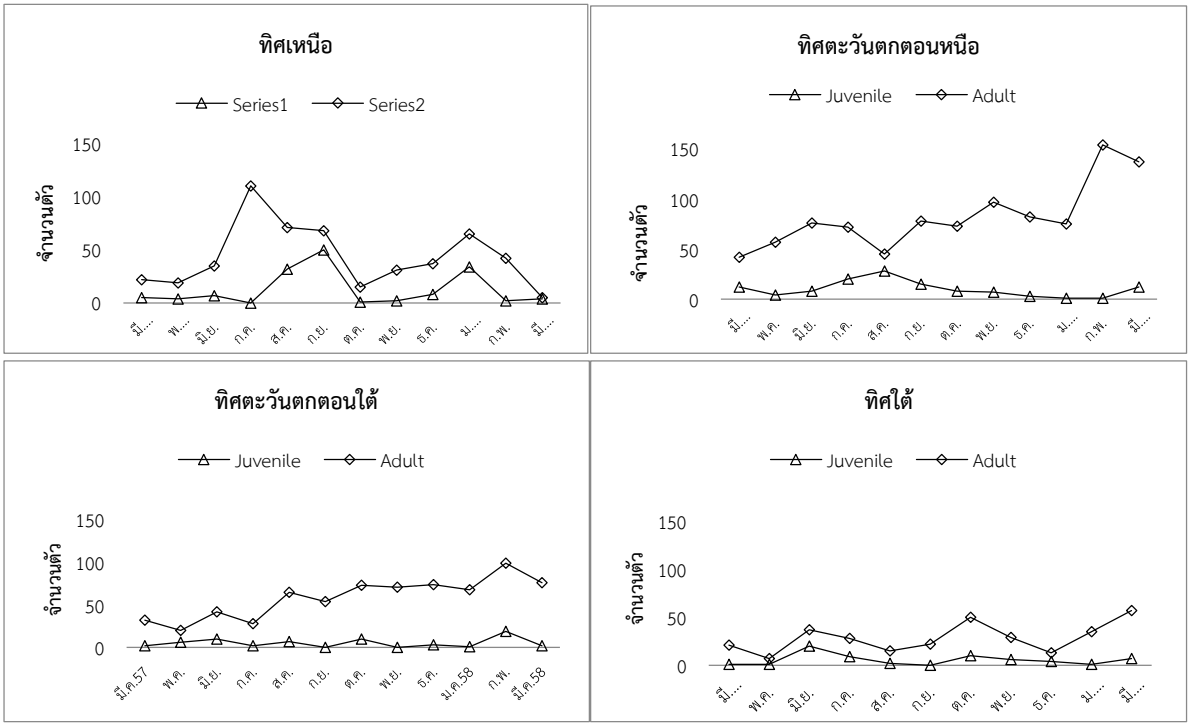
รูปแบบการทดแทนประชากรปลาบางชนิดบริเวณเกาะแรด

ซึ่งหากจะพิจารณาความผันแปรในรอบปี ที่มีสาเหตุมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมและการทดแทนของประชากรปลาในแต่ละชนิดที่ไม่แน่นอน รูปแบบการทดแทนประชากรของปลาแต่ละชนิดในประชาคมเดียวกันมีความแตกต่างกันได้ เมื่อพิจารณาในแง่ของการแก่งแย่งพื้นที่อาศัยหลังจากตัวอ่อนเข้ามาในแนวปะการัง ซึ่งเป็นปัจจัยในการกำหนดโครงสร้างประชาคมของปลาแนวปะการัง (Competition model) (Doherty, 1991; Jones, 1991) ทั้งนี้ความสามารถในการปรับตัวของประชากรปลาวัยอ่อนต่อพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งโครงสร้างของประชาคมจะถูกกำหนดโดยการทดแทนประชากร ที่ไม่สามารถกำหนดเหตุการณ์ได้ (Lottery model) (Sale, 1977) รวมไปถึงประชากรปลาผู้ล่าที่มีผลต่อการควบคุมประชากรปลาวัยอ่อน (Predation disturbance model) (Talbot et al., 1978) และความสามารถในการรองรับประชากรของระบบที่มีผลต่อการทดแทนประชากรในระดับต่ำ (Recruitment limitation model) (Victor, 1983)

เมื่อพิจารณาจากการทดแทนประชากรของปลาบางชนิดบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะแรดที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา อาจสามารถบอกถึงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชาคมปลาบริเวณแนวปะการังได้ ซึ่งปลาสลิดหินเทา (*Pomacentrus cuneatus*) มีการพบทั้งปลาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยในทุกสถานีของเกาะแรด โดยที่สถานีทิศตะวันตกตอนเหนือแสดงให้ให้เห็นถึงรูปแบบการทดแทนประชากรมากที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากมีการชุกชุมของปลาสลิดหินเทาเต็มวัยเพิ่มมากขึ้นในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 และต่อมาพบว่าในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 มีความชุกชุมของปลาวัยอ่อนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นช่วงเดียวกันกับการลดลงของปลาตัวเต็มวัย ซึ่งส่งผลให้มีการความชุกชมของปลาสลิดหินเทาตัวเต็มวัยในเดือนต่อมาเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ในสถานีทิศตะวันตกตอนใต้มีรูปแบบการทดแทนประชากรของปลาสลิดหินเทาใกล้เคียงกันกับสถานีทิศตะวันตกตอนเหนือ ทั้งนี้สถานีทิศเหนือและสถานีทิศใต้มีความชุกชุมของปลาสลิดหินเทาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยไม่สูงมากนัก ในขณะรูปแบบการเปลี่ยนแปลงระหว่างปลาสลิดหินเทาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยไม่ชัดเจน (ภาพภาคผนวก 1) ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณเกาะแรดเป็นระบบเปิดประชากรปลาวัยอ่อนมีการอพยพเข้า-ออกไปยังพื้นที่อื่นที่เหมาะสมได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังเป็นปลาที่มีพฤติกรรมอาศัยและหลบซ่อนบริเวณแนวปะการังที่มีความซับซ้อนหรือบริเวณพื้นท้องทะเล ซึ่งเห็นได้จากมีการพบปลาสลิดหินเทาวัยอ่อนในทุกสถานีศึกษารอบเกาะแรด รวมไปถึงความชุกชุมของปลาวัยอ่อนในวงศ์เดียวกันคือ ปลาสลิดหินหางขาว (*Pomacentrus chrysurus*)

มีน้อยและสามารถพบได้ในบางสถานีของเกาะแรดเท่านั้น จึงทำให้การแก่งแย่งพื้นที่อยู่อาศัยชนิดปลามีน้อย และเนื่องจากมีผู้ล่าในเขตแนวปะการังน้อย จึงทำให้มีการทดแทนประชากรของปลาสลิดหินเทาได้เกือบตลอดทั้งปีเนื่องจากเป็นปลาที่มีการสืบพันธุ์เร็ววงจรชีวิตยาว จึงทำให้พบปลาสลิดหินเทามีความชุกชุมบริเวณเกาะแรดตลอดทั้งปี แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่สามารถบอกช่วงเวลาที่จะสามารถแสดงให้เห็นถึงการทดแทนของประชากรวัยอ่อนได้แน่นอน ซึ่งอาจจะมาจากสาเหตุดังนี้ การพัดพาของกระแสน้ำ ช่วงระยะเวลาน้ำขึ้น-น้ำลง หรืออาจมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาการทดแทนประชากรปลาบริเวณเกาะแรดอย่างที่พบ แสดงให้เห็นว่าประชากรปลาวัยอ่อนมีความสามารถในการปรับตัวในการอาศัยอยู่ในแนวปะการังของเกาะแรดได้ ซึ่งโครงสร้างของประชาคมปลาจะถูกกำหนดโดยการทดแทนประชากร ที่ไม่สามารถกำหนดเหตุการณ์ได้ ซึ่งสามารถสรุปถึงรูปแบบการทดแทนประชากรของปลาบางชนิดบริเวณเกาะแรดนั้นอยู่ในรูปแบบของ Lottery model ทั้งนี้การติดตามรูปแบบการทดแทนประชากรของปลาสลิดหินเทาในระยะยาวต่อไปในอนาคต อาจทำให้สามารถสรุปรูปแบบการทดแทนของประชากรปลาได้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาการแปรผันตามเวลาและการทดแทนประชากรของปลาแนวปะการังบริเวณเกาะค้างคาว หมู่เกาะสีชัง ตลอดระยะเวลา 3 ปี (ตุลาคม พ.ศ.2540 – กันยายน พ.ศ. 2543) พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดปะการังฟอกขาว ซึ่งมีผลต่อประชาคมปลาเต็มวัยและปลาวัยอ่อนในรอบปี ทำให้ความชุกชุมลดลงอย่างมาก ซึ่งเป็นตัวกำหนดโครงสร้างประชาคมปลาในวงศ์ Pomacentridae ซึ่งเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณเกาะค้างคาว โดยที่ช่วงระยะเวลาที่มีปริมาณฝนตกหนาแน่น ทำให้สารอาหารจากแผ่นดินถูกพัดพาลงไปยังทะเลมากขึ้น ส่งผลให้ปลาหลายชนิดสืบพันธุ์มากขึ้น เป็นผลทำให้มีลูกปลาวัยอ่อนมากขึ้นตามมาในปี พ.ศ. 2543 (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2544)

นอกจากยังสามารถพบปลาวัยอ่อนชนิดอื่นบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะแรด คือกลุ่มปลาผีเสื้อ Chaetodontidae ได้แก่ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น (*C. octofasciatus*) โดยที่พบว่าปลาผีเสื้อลายแปดเส้นวัยอ่อนจะอาศัยหลบซ่อนจำเพาะกับปะการังชนิด *Acropora* spp. โดยจะพบปลาผีเสื้อลายแปดเส้นวัยอ่อนบริเวณสถานีทิศตะวันตกตอนใต้ของเกาะแรดเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ก็ไม่อาจสรุปได้ว่าความชุกชุมของปลาผีเสื้อลายแปดเส้นวัยอ่อนนั้นจำเพาะกับปะการัง *Acropora* spp. หรือไม่ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างชนิดปลาวัยอ่อนกับชนิดของปะการัง



ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนภาพการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปลาสลิดหินเทา (*P. cuneatus*) ระหว่างปลาวัยอ่อนและปลาตัวเต็มวัย