



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชุมชนหอยทะเลจิวกับความแปรผันของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกปักพันธุกรรม
พืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำรินโครงการ
อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี

Marine microsnail communities and climate variation in the
Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko Samaesarn, Chon
Buri province (Under the Plant Genetic Conservation Project
Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn)

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล

(งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗

มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ ๙๓๐๗๖

สัญญาเลขที่ ๑๑/๒๕๕๗

ชุมชนหอยทะเลจิวกับความแปรผันของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกป้องพันธุกรรม
พืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำรินโครงการ
อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี

Marine microsnail communities and climate variation in the
Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko Samaesarn, Chon
Buri province (Under the Plant Genetic Conservation Project
Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn)

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มีนาคม ๒๕๕๘

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 11/2557 (รหัสโครงการ 93076) ทางคณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีที่หน่วยบัญชาการหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ (นสร) กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ที่ให้การสนับสนุนการเข้าถึงพื้นที่ทำการวิจัย ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยสนับสนุนเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และสถานที่สำหรับทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ และขอขอบคุณข้าราชการ นสร ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างงานวิจัย รวมถึงผู้มีส่วนช่วยในการเก็บตัวอย่างที่มีได้เอ่ยนาม มา ณ ที่นี้

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา
หัวหน้าโครงการวิจัย

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิว โดยวิธีการวางทุ่นดักหอยทะเลจิว (lumun-lumun) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี พบหอยทะเลจิวทั้งสิ้น จำนวน 10 อันดับ (orders), 29 วงศ์ (families), 62 สกุล (genera) และ 176 ชนิด (Species) โดยมีหอยในวงศ์ Cerithiidae, Triphoridae, Rissoidae, Pyramidellidae เป็นวงศ์เด่น ระยะเวลาที่เหมาะสมในการวางทุ่นดักหอยทะเลจิว คือ 4 เดือน

ABSTRACT

A study of microgastropod succession in a small trap ,lumun-lumun, for 2, 4 and 6 months at Smaesarn Islands, Chonburi Province, Eastern Thailand. A total of 10 orders, 29 families, 62 genera and 176 species were recorded. Snails in family Cerithidae, Triphoridae, Rissoidae and Pyramidellidae are dominant family. The optimal time for trap microsnails is four month.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทนำ	1
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีการศึกษา	10
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการศึกษา	12
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	44
เอกสารอ้างอิง	45

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 การกำหนดขนาดของหอยฝาเดียว	3
ภาพที่ 2-2 การขดวนของเปลือกหอย; ก เวียนขวา, ข เวียนซ้าย (ดัดแปลงมาจาก Dance, 1992)	4
ภาพที่ 2-3 รูปทรงต่างๆของเปลือกหอย (Sasaki, 2008)	5
ภาพที่ 2-4 โครงสร้างของเปลือกหอยฝาเดียว	6
ภาพที่ 2-5 ลวดลายของเปลือก (ดัดแปลงมาจาก Sasaki, 2008)	7
ภาพที่ 3-1 จุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่เกาะสมสาร 1=เกาะจรเข้ 2=เกาะปลาหมึก 3= จุดดำน้ำ หาดเทียน 4= ท้ายเกาะ สมสาร 5= เกาะจวง 6=เกาะจาน	10
ภาพที่ 4-1 ค่าปัจจัยทางกายภาพบริเวณจุดสำรวจ	19
ภาพที่ 4-2 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยในระยะเวลา 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์	20
ภาพที่ 4-3 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยบริเวณเกาะจาน ในระยะเวลา 2 เดือน, 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ	21
ภาพที่ 4-4 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์บริเวณเกาะจาน ที่พบในแต่ละช่วงระยะเวลา 2 เดือน, 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ	22
ภาพที่ 4-5 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยบริเวณเกาะจวงในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ ละวงศ์	24
ภาพที่ 4-6 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยบริเวณเกาะจวง ในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ	25
ภาพที่ 4-7 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์ที่พบบริเวณเกาะจวง ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ	26
ภาพที่ 4-8 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยบริเวณท้ายเกาะสมสาร ในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่ พบในแต่ละวงศ์	28
ภาพที่ 4-9 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยบริเวณท้าย เกาะสมสาร ในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ	29
ภาพที่ 4-10 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์บริเวณท้ายเกาะสมสาร ที่พบในช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ	30
ภาพที่ 4-11 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในหุ่ดักหอยจุดดำน้ำหาดเทียนในระยะเวลา 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบ ในแต่ละวงศ์	32
ภาพที่ 4-12 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจิวที่พบบริเวณจุดดำน้ำหาดเทียน ในหุ่ดัก หอยในระยะเวลา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ	33
ภาพที่ 4-13 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์ที่พบบริเวณจุดดำน้ำ หาดเทียนในแต่ละช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ	34

บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีความหลากหลายทางทรัพยากรชีวภาพสูงประเทศหนึ่ง ประมาณกันว่ามีจำนวนมากถึงร้อยละ 8.9 ของสิ่งมีชีวิตทั้งโลก (ทวิศักดิ์ ปิยะกาญจน์, 2537; วิสุทธิ ไบไม้, 2538) แต่ในความเป็นจริงกลับพบว่าการสำรวจศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในประเทศไทยได้รายงานถึงจำนวนชนิดไว้น้อยกว่าที่ประมาณการเอาไว้มาก และในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเป็นผลมาจากการที่อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไปหรือที่เรียกว่าโลกร้อนนั้นได้ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกสัตว์ทะเล ในบรรดาสัตว์เหล่านี้ หอยทะเลจิวซึ่งเป็นหอยฝาเดียวขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในลำดับต้น ๆ ของห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศท้องทะเล การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากภาวะโลกร้อน เช่น อุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้น ค่าความเป็นกรดของน้ำทะเลที่ลดลง ล้วนส่งผลกระทบต่อหอยทะเลจิวทั้งสิ้น ซึ่งเมื่อได้รับผลกระทบแล้วย่อมส่งผลต่อ เนื่องกันไปเป็นลูกโซ่ต่อสิ่งมีชีวิตอื่นในระบบนิเวศอย่างเสียมิได้ พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความหลากหลายชนิดของทรัพยากรธรรมชาติมากแห่งหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นแนวปะการัง ฟองน้ำ หอยทะเลจิว ฯลฯ จึงเป็นพื้นที่หนึ่งที่เหมาะสมที่จะเป็นพื้นที่เฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตเมื่อสภาพแวดล้อมทางทะเลและสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป แต่การศึกษาผลของสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศที่เปลี่ยนไปกับหอยทะเลจิวยังมีการศึกษากันน้อยมาก ดังนั้นเพื่อให้ได้ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าว การศึกษาผลกระทบดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของโลกร้อนต่อหอยทะเลจิวและใช้เป็นข้อมูลในด้านการวิจัยต่อยอดขึ้นไปในการศึกษาด้านบทบาทของสัตว์กลุ่มนี้ในระบบนิเวศรวมถึงการจัดการด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ร่วมกับทรัพยากรชีวภาพอื่น ๆ อย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดและจำนวนของหอยทะเลจิวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร
2. เพื่อเฝ้าติดตามผลของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อประชากรหอยทะเลจิวในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร
3. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความหลากหลายของหอยทะเลจิวในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และการวิจัยอื่น ๆ เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไป

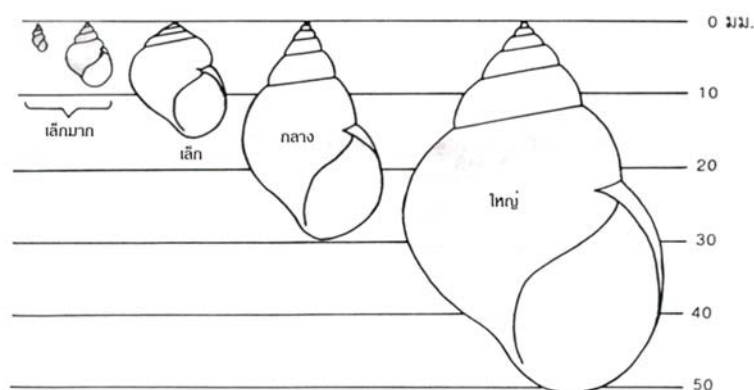
ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาและเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรหอยทะเลจิวเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร โดยทำการศึกษาบริเวณแนวปะการังรอบ ๆ หมู่เกาะแสมสาร เช่น เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะปลาหมึก เป็นต้น เป็นต้น เป็นระยะเวลา 1 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หอยทะเลจิ๋ว (Marine Microsnails) จัดเป็นหอยที่มีขนาดของเปลือกที่เล็กที่สุดในโลก เมื่อโตเต็มที่ขนาดของเปลือกเล็กกว่า 1 มิลลิเมตรจนถึงขนาด 5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2-1) จากการสำรวจพบว่า หอยทะเลจิ๋วมีที่อยู่อาศัยในทุกสภาพแวดล้อม ดังนั้นหอยทะเลจิ๋วจึงมีความหลากหลายชนิดค่อนข้างสูง ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบเป็นหอยทะเลจิ๋วฝาเดียว จัดอยู่ในชั้นของหอยฝาเดียว (Gastropoda) ซึ่งลักษณะทั่วไปคล้ายกับลักษณะของหอยฝาเดียวขนาดใหญ่ โดยมีส่วนประกอบหลัก ๆ สองส่วนคือ ส่วนที่เป็นเปลือกและส่วนที่เป็นเนื้อหรือตัวหอย ซึ่งส่วนที่เป็นตัวหอยจะประกอบไปด้วย ส่วนหัว เท้า แมนเทิล และอวัยวะภายใน โดยที่ส่วนหัวและแผ่นเท้า (Head-foot) จะสามารถยื่นออกและหดกลับเข้าทางช่องเปิดเปลือก (Aperture) ได้

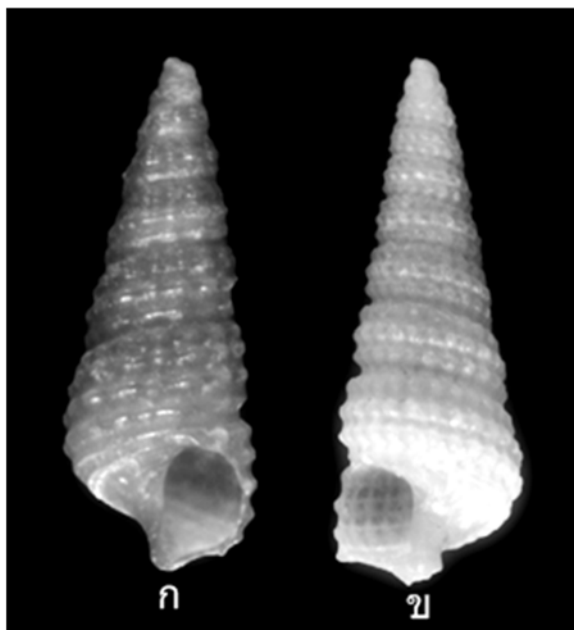


ภาพที่ 2-1 การกำหนดขนาดของหอยฝาเดียว (สุชาติ อุปลัมภ์ และคณะ, 2538)

ในการจัดจำแนกหอยทะเลจิ๋ว (marine microsnails) ส่วนใหญ่ใช้ลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาของเปลือก ซึ่งหอยทะเลจิ๋วแต่ละชนิดจะมีลักษณะของเปลือกที่แตกต่างกันออกไป เช่น สี ลวดลาย รูปทรง และการขดวนของเปลือก ดังนั้นหลักการในการจัดหมวดหมู่ของหอยโดยใช้ลักษณะของเปลือกจึงยังเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายในปัจจุบัน แม้ว่าในบางกลุ่มจะยังมีการสับสนกันอยู่บ้าง (จิรศักดิ์ สุจริต และสมศักดิ์ ปัญหา, 2551) การจัดจำแนกหอยทะเลจิ๋วโดยใช้ลักษณะของเปลือก สามารถจำแนกได้โดยใช้ลักษณะต่างๆ ดังนี้

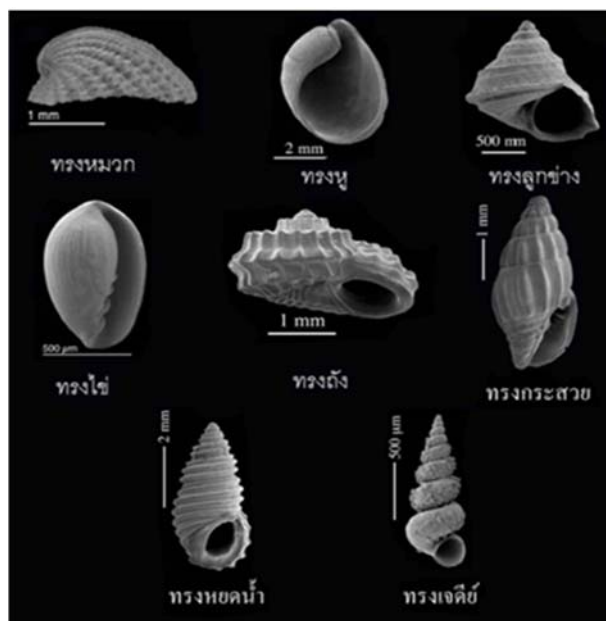
1. รูปร่างของเปลือก รูปร่างของเปลือกหอยแตกต่างกันไปในหอยแต่ละชนิด และถือเป็นสิ่งสำคัญในการจัดจำแนกชนิด ซึ่งลักษณะของรูปร่างของเปลือกที่ใช้ในการจัดจำแนก ได้แก่

1.1 การขดวนของเปลือกหอย เป็นเวียนขวา (dextral) หรือเวียนซ้าย (sinistral) สังเกตได้โดยนำเปลือกหอยตั้งให้ปลายยอด (Apex) ชี้นขึ้นแล้วหันช่องเปิดเปลือกเข้าหาตัว ถ้าปากเปลือกเปิดด้านขวาแสดงว่าเป็นหอยเวียนขวา ถ้าปากเปลือกเปิดด้านซ้ายแสดงว่าเป็นหอยเวียนซ้าย



ภาพที่ 2-2 การขดวนของเปลือกหอย; ก เวียนขวา, ข เวียนซ้าย (ดัดแปลงมาจาก Dance, 1992)

- 1.2 รูปทรงต่าง ๆ ของเปลือกหอยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้ (ภาพที่ 2-3)
 - 1.2.1 รูปทรงหมวก (Cap shape) ไม่มีการขดวน รูปร่างคล้ายฝาชีหรือหมวกจีน
 - 1.2.2 รูปทรงแบนรีคล้ายใบหู (Ear shape) มีการขดวนน้อยและสั้น ปากเปลือกกว้าง
 - 1.2.3 รูปทรงลูกข้างหรือรูปทรงกรวยคว่ำ (Top shape) มีวงเปลือกมาก ทรงเปลือกอาจสูงหรือเตี้ย ปลายยอดแหลม
 - 1.2.4 รูปทรงถัง (Barrel shape) รูปร่างค่อนข้างกลม วงเปลือกสุดท้ายใหญ่ช่องเปิดเปลือกกว้างใหญ่ วงเปลือกสั้นและเตี้ย
 - 1.2.5 รูปทรงไข่มณี (Egg shape) วงเปลือกสั้นและเตี้ย ช่องเปิดเปลือกมักแคบยาวรี
 - 1.2.6 รูปทรงกระสวย (Spindle shape) เปลือกยาวรี ป่องบริเวณกลางเปลือก วงเปลือกสูงและช่องเปิดเปลือกยาว
 - 1.2.7 รูปทรงลูกแพร์หรือทรงหยดน้ำ (Pear shape) วงเปลือกสูงยาวกว่าร่องท่อน้ำ เปลือกมีทรงป้านดูคล้ายรูปหยดน้ำ หรือกระบวยตักน้ำ
 - 1.2.8 รูปทรงสกรู หรือรูปทรงเจดีย์ (Cockscrew shape) เปลือกยาวมาก มีวงเปลือกสูงยาวร่องท่อน้ำสั้น



ภาพที่ 2-3 รูปทรงต่างๆของเปลือกหอย (Sasaki, 2008)

2. ลักษณะต่าง ๆ บนเปลือกหอย การเจริญเติบโตของหอย นอกจากการขดวนของเปลือกจนเกิดรูปทรงต่าง ๆ แล้ว ยังก่อให้เกิดลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

2.1 วงเปลือกแรกเกิด (Protoconch) เป็นเปลือกแรกเกิด 2-3 วงแรก ที่เกิดพร้อมกับตัวหอยขณะที่อยู่ในเปลือก อยู่บริเวณปลายยอด มักมีลวดลายแตกต่างจากวงเปลือกที่เกิดขึ้นในภายหลัง

2.2 เทเลคอนช์ (Teleconch) เป็นชั้นเปลือกหอยที่ถัดลงมาจากชั้น protoconch เป็นเปลือกที่สร้างภายหลังเมื่อหอยโตขึ้น

2.3 วงเปลือก (Spire) เป็นความสูงของเปลือกนับตั้งแต่วงเปลือกแรกเกิดจนถึงขอบบนของวงเปลือกสุดท้าย

2.4 วงเปลือกสุดท้าย (Body whorl) เป็นเปลือกหอยวงสุดท้ายที่มีขนาดใหญ่กว่า วงอื่น

2.5 ช่องเปิดเปลือก (Aperture) เป็นช่องเปิดหรือปากเปลือกที่ให้ตัวหอยยื่นออกมา ช่องเปิดเปลือกยังมีขอบเปลือกด้านนอกเรียกว่า Outer lip ขอบเปลือกด้านในเรียกว่า Inner lip

2.6 ร่องท่อน้ำ (Siphonal canal) เป็นร่องที่ให้ท่อไซฟอนของหอยยื่นออกมา อยู่บริเวณด้านหน้าของเปลือก (Anterior) ตรงข้ามกันเป็นร่องอยู่ด้านหลังของปากเปลือก (Posterior) เรียกว่า Posterior canal

2.7 แขนกลางเปลือก (Columella) เป็นแกนกลางของเปลือก เกิดจากการที่หอยเจริญเติบโตและมีการสร้างเปลือกขดวนไปรอบ ๆ

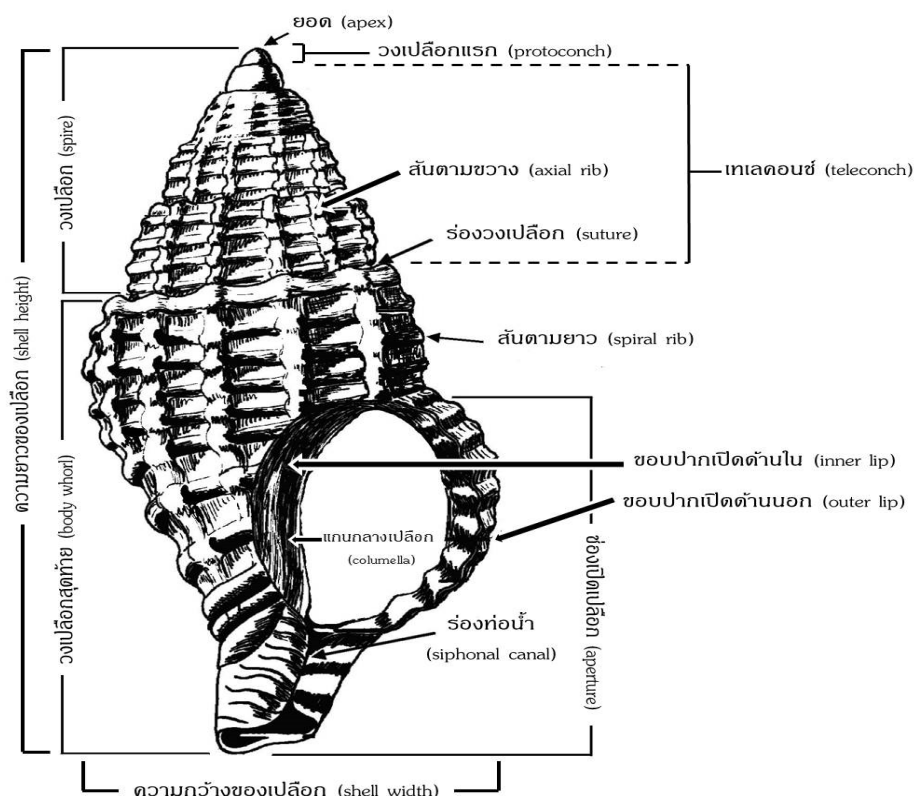
2.8 สะดือ (Umbilicus) เกิดจากการขดวนของเปลือก ทำให้เกิดช่องตรงกลางของ แกนกลางเปลือกโดยจะมีความกว้างของสะดือแตกต่างกันไป ได้แก่ สะดือปิด (Imperforate shell), สะดือเปิดแคบ (Perforate or Rimate shell) และ สะดือเปิดกว้าง (Umbilicate shell)

2.9 ร่องวงเปลือก (Suture) เป็นร่องที่เกิดจากการที่หอยสร้างเปลือกเพิ่มขึ้น แล้วมีบางส่วน ของเปลือกที่สร้างขึ้นใหม่ไปทับกับวงเปลือกเดิม โดยมีได้ทั้ง ร่องวงเปลือกแคบหรือตื้น (Adpressed) หรือ ร่องวงเปลือกลึก (Deeply impressed)

2.10 สันนูน (Varice) เป็นส่วนที่นูนออกมาจากขอบเปลือกด้านนอก

2.11 แคลลัส (Callus) เป็นการสะสมของหินปูน บริเวณแกนกลางเปลือก จนหนาขึ้น บางครั้งอาจจะไปปิดช่องตรงกลางของแกนกลางเปลือก จนเกิดเป็น Umbilicus callus

2.12 ฟันในช่องปาก (Apertural) เป็นสันนูนคล้ายฟัน มักพบที่ขอบเปลือกด้านนอก ขอบเปลือกด้านใน และแกนกลางเปลือก

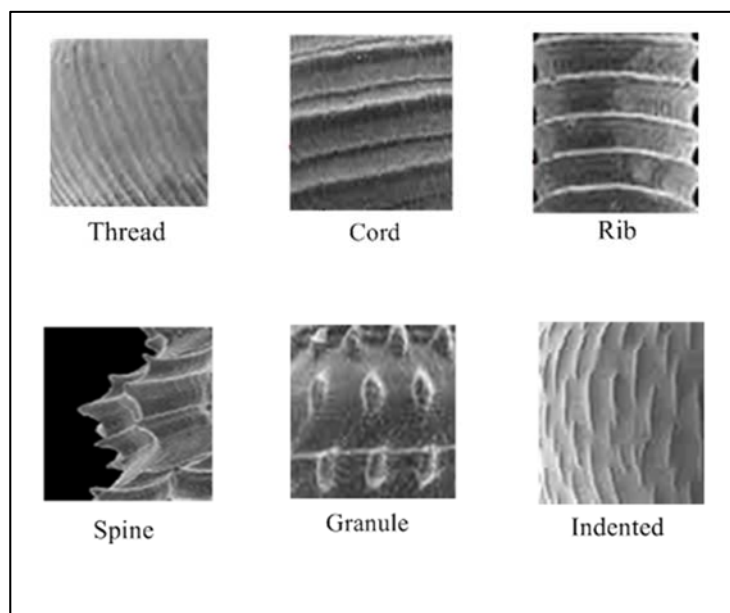


ภาพที่ 2-4 โครงสร้างของเปลือกหอยฝาเดียว

(<http://www.wallawalla.edu/academics/departments/biology/rosario/inverts/Glossary/GastropodShellPartsDLC.gif>)

3. ลักษณะของลวดลายบนเปลือก ลวดลายของเปลือก (Sculpture) เป็นลายที่พบในเปลือกหอย มีชื่อเรียกมากมายตามลักษณะรูปร่าง คือ

- 3.1 สเตรต (Striate) เป็นเส้นที่เป็นร่องแคบ ๆ บาง ๆ บนเปลือกหอย
- 3.2 อินเทนด์ (Indented) เป็นเส้นที่เป็นร่องเว้าแหว่ง คดไปมา
- 3.3 ทรีด (Thread) เป็นเส้นนูนเล็ก ๆ คล้ายเส้นด้าย
- 3.4 คอร์ด (Cord) เป็นเส้นนูนที่หนาและใหญ่กว่า ทรีด
- 3.5 ริบ (Rib) เป็นเส้นนูนสูง เป็นสันขึ้นมาคล้ายกระดูกซี่โครง
- 3.6 กรานูล (Granule) เป็นปุ่มเล็ก ๆ ขนาดเท่าเม็ดทราย
- 3.7 โนดูล (Nodule) เป็นปุ่มที่มีลักษณะเป็นก้อนกลมใหญ่กว่ากรานูลเล็กน้อย
- 3.8 ทูเบอร์เคิล (Tubercle) เป็นปุ่มรูปทรงกรวยปลายทู่
- 3.9 สไปน์ (Spine) เป็นลักษณะของหนามปลายแหลม มีทั้งสั้นและยาว



ภาพที่ 2-5 ลวดลายของเปลือก (ดัดแปลงมาจาก Sasaki, 2008)

ลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวเมื่อปรากฏบนผิวของเปลือกหอย แล้วสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.10 รอยตามแนวการขดวนของวงเปลือก (Spiral sculpture) เป็นรอยหรือลวดลายที่ปรากฏตามแนวการขดวนของวงเปลือก ไปในทิศทางเดียวกับร่องวงเปลือก

3.11 รอยขวางแนวการขดวนของวงเปลือก (Axial sculpture) เป็นรอยหรือลวดลายที่คาดขวางทับรอยตามแนวการขดวนของวงเปลือก แนวของรอยจะมีทิศทางออกจากร่องวงเปลือก ด้านบนลงสู่ด้านล่าง และมักเกิดในแนวเดียวกันกับรอยการเจริญ (Growth line) ที่ขนานกับขอบของขอบปากเปิดด้านนอก

4. ส่วนประกอบต่าง ๆ

4.1 ผิวเปลือกชั้นนอก (Periostracum) เป็นสารพวกโปรตีนบาง ๆ ปกคลุมอยู่บนเปลือกหอย อาจเป็นแผ่นเรียบ ๆ หรือเป็นขนละเอียด พบในหอยบางกลุ่มเท่านั้น

4.2 ผิวเปลือกชั้นผลึกแคลเซียม (Prismatic layer) เป็นชั้นที่มีส่วนประกอบเป็นหินปูน (Calcium carbonate) สีเปลือกหอยที่มีความสวยงามมักอยู่ในชั้นนี้

4.3 ผิวเปลือกชั้นมุก (Nacreous layer) เป็นชั้นในสุดที่ติดกับตัวหอยลักษณะเรียบ เป็นมัน ในหอยบางกลุ่มมี ลักษณะมันวาวเป็นชั้นมุก

4.4 ฝาปิดเปลือก (Operculum) มีทั้งที่เป็นสารพวกหินปูนหรือสารไคติน มีหลายรูปแบบตามกลุ่มของหอย พบฝาปิดเปลือกในหอยบางกลุ่มเท่านั้น

4.5 อโพรไฟซิส (Aprophysis) เป็นส่วนของ ฝาปิดเปลือกที่มีลักษณะเป็นติ่งยื่นเข้ามาทางด้านในเพื่อให้อุ้มเนื้อเยื่อเกาะ

4.6 แผงฟัน (Radula) เป็นส่วนประกอบของสารไคติน (Chitin) อยู่ในบัคคัลแมส (Buccal mass) เป็นอวัยวะที่หอยใช้ขูดกินอาหารในหอยแต่ละกลุ่มมีลักษณะของแผงฟันที่แตกต่างกันไป เช่น พวกกินพืช (Herbivore) หรือพวกกินเนื้อ (Carnivore)

4.7 สีเปลือก (Color) สามารถใช้ลักษณะของสีและลวดลายของสีบนเปลือกจำแนกชนิดของหอยได้ในบางชนิด เพราะหอยเป็นสัตว์กลุ่มที่มีความแปรผัน (Variation) ของสีและลวดลายมาก

การศึกษาด้านความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มหอยในประเทศไทยนั้นเท่าที่สามารถสืบค้นเอกสารได้นั้น เริ่มตั้งปี ค.ศ. 1860 โดย Martens ซึ่งรายงานถึงสัตว์กลุ่มหอยที่พบในประเทศไทยจำนวน 7 ชนิด ต่อมา Lynge (1909) ได้รายงานถึงหอยสองฝาทะเลที่พบในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันออกจำนวน 379 ชนิด ซึ่งจัดว่าเป็นงานวิจัยที่รู้จักกันแพร่หลายกันมากขึ้นหนึ่ง การศึกษาหอยทะเลจากนักวิจัยชาวต่างชาติยังคงมีอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน สำหรับการศึกษเกี่ยวกับสัตว์กลุ่มหอยโดยคนไทยนั้นเท่าที่สืบค้นเอกสารได้ ได้แก่งานของโชติ สุวตติ ในปี พ.ศ. 2480 รวบรวมรายชื่อสัตว์น้ำที่พบในเมืองไทย โดยให้ชื่อว่า บัญชีชื่อพันธุ์สัตว์น้ำ ซึ่งได้ระบุรายชื่อสัตว์กลุ่มหอยเอาไว้จำนวน 372 ชนิด และต่อมาในปี พ.ศ. 2481 ได้จัดพิมพ์เอกสาร หอยของสยาม (Molluscs of Siam) ขึ้น โดยรายงานพบสัตว์กลุ่มหอยในเมืองไทยจำนวน 533 ชนิด (Suvatti, 1937; 1938) ต่อมาในปี 2509 ได้ปรับปรุงเนื้อหาและจัดพิมพ์หนังสือ หอยเมืองไทยขึ้น ปัจจุบันยังคงมีการศึกษาหอยทะเลในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องทั้งโดยนักวิจัยชาวไทยและต่างชาติ

ตัวอย่างรายงานการศึกษาสัตว์กลุ่มหอยในบริเวณอ่าวไทย ได้แก่

กิตติธร สรรพานิช (2534) ศึกษาอนุกรมวิธานของหอยทะเลฝาคู่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย (จังหวัดชลบุรีและระยอง) พบหอยทะเลฝาคู่ทั้งสิ้น 70 ชนิด

Yoosukh และ Jitkaew (1997) รายงานถึงเพรียงเจาะไม้ที่พบในอ่าวไทยจำนวน 7 ชนิด

Sanpanich (1998) ศึกษาชนิดของหอยทะเลฝาคู่ที่พบในบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกของไทย ได้แก่ จังหวัดชลบุรี และระยอง โดยทำการสำรวจบริเวณท่าเรือ สะพานปลา หาดทราย หาดหิน และแนวปะการัง พบหอยสองฝาจำนวน 76 ชนิด

Tuaycharoen (1999) รายงานถึงการแพร่กระจายของหอยหลอดในอ่าวไทยจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Solen comeus*, *S. strictus* และ *Solen* sp.

Tuaycharoen และ Matsukuma (2001) ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของหอยหลอดฝั่งทะเลตะวันออกและตะวันตกของไทย โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก พบว่าฝั่งทะเลอันดามัน มีหอยหลอด 3 ชนิด คือ *Solen grandis*, *S. brevis* และ *S. exiguous* และฝั่งอ่าวไทย พบ 6 ชนิด ได้แก่ *S. comeus*, *S. regularis*, *S. strictus*, *S. malaccensis* และ *Solen* sp.

สุเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ (2547) ศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี) พบหอยทะเลและหมีกจำนวน 63 ชนิด

ธีรพงศ์ ดั่งดี และคณะ (2550) รายงานถึงหอยทะเลที่พบบริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง จำนวน 155 ชนิด ประกอบด้วยหอยฝาเดียวจำนวน 61 ชนิด และหอยสองฝาจำนวน 74 ชนิด

กิตติธร สรรพพานิชและคณะ (2551) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของหอยทะเลชายฝั่ง บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก โดยทำการสำรวจบริเวณแนวปะการัง หาดทราย โขดหินบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง แหล่งหญ้าทะเลตั้งแต่บริเวณจังหวัดชลบุรีไปจนถึงจังหวัดตราด พบหอยทะเลทั้งสิ้น 618 ชนิด เป็นหอยทะเลฝาคู่จำนวน 322 ชนิดและหอยทะเลฝาเดียว 296 ชนิด

ศรารัตน์ ทานะมัย และพงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2554) ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยจิวบริเวณเกาะสีชัง พบหอยทะเลจิวและหอยทากจิวรวม 3 ชั้นย่อย 6 อันดับ 20 วงศ์ 21 สกุล และ 51 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นหอยทะเลจิวทั้งสิ้น 51 ชนิดและหอยทากจิวจำนวน 6 ชนิด

จากตัวอย่างงานวิจัยที่น่าเสนอจะเห็นว่าการศึกษเกี่ยวกับหอยทะเลเป็นกลุ่มหอยที่มีขนาดใหญ่ทั้งสิ้น รายงานการศึกษาเกี่ยวกับหอยทะเลจิวเท่าที่สืบค้นมานี้น้อยมาก ได้แก่งานของ Robba et al. (2003) ซึ่งได้ร่วมกับกรมทรัพยากรทางธรณี ประเทศไทย จัดทำโครงการความร่วมมือศึกษาหอยทะเลยุคควอเทอร์นารี โดยสำรวจหาความหลากหลายของหอยทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนบนตั้งแต่บริเวณคลองตะบูน จังหวัดเพชรบุรี ไปทางเหนือจนถึงปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของหอยทะเล และหาความเปลี่ยนแปลงของกลุ่มหอยว่าเกี่ยวข้องกับสภาพน้ำเสียในบริเวณดังกล่าว เพียงใด ผลการศึกษาพบว่าสามารถแบ่งหอยออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มหอยปากแม่น้ำแม่กลอง ในกลุ่มนี้มีการปะปนกันของหอยที่อยู่บริเวณน้ำขึ้นน้ำลงและหอยที่อยู่ในทะเลที่เป็นกระแสดคลื่น กลุ่มหอยบางตะบูน พบในบริเวณน้ำขึ้นน้ำลง กลุ่มหอยหาดเจ้าสำราญ พบในบริเวณที่มีกระแสดคลื่น โดยเปลือกหอยจากกลุ่มหอยปากแม่น้ำแม่กลองที่เก็บตามผิวดิน เป็นหอยที่ตายมาไม่ต่ำกว่า 30 ปี ไม่พบหอยเป็น ๆ เนื่องมาจากผลของสารพิษที่ปล่อยลงในน้ำบริเวณปากแม่น้ำดังกล่าวทำให้สิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้ตายไปจนหมด ซึ่งตัวอย่างหอยที่เก็บได้นั้นเป็นหอยทะเลจิวจำนวนมาก และงานของ Chaiwatee et al. (2007) ซึ่งศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทะเลจิวบริเวณชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี พบหอยทะเลจิว จำนวน 42 ชนิด ในจำนวนนี้มี 21 ชนิดที่ไม่สามารถจัดจำแนกถึงระดับชนิดได้ สำหรับการศึกษเกี่ยวกับหอยทะเลจิวในเขตทวีปเอเชีย ได้แก่งานของ Sasaki (2008) ซึ่งได้รวบรวมงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับหอยฝาเดียวขนาดเล็กที่มีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่น พร้อมทั้งบรรยายลักษณะของหอยแต่ละวงศ์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

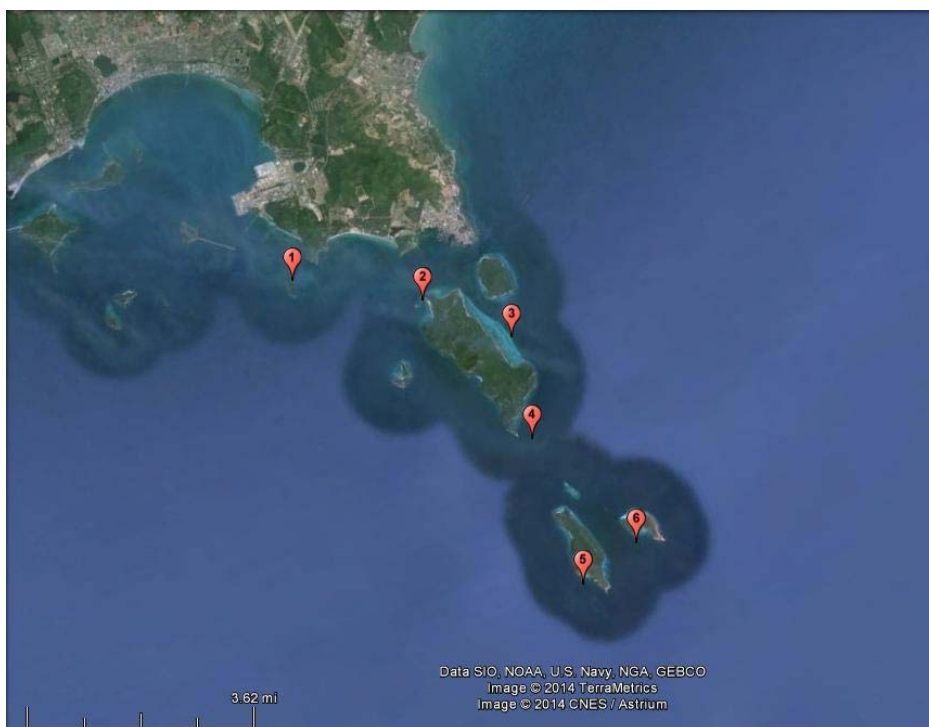
วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. ทำการศึกษาสำรวจเก็บตัวอย่างหอยทะเลจิว บริเวณทั้งสิ้น 6 สถานี ได้แก่ เกาะจรเข้ เกาะปลาหมึก เกาะแสมสาร 2 จุดคือ บริเวณหาดเทียน และบริเวณแนวประการังท้ายเกาะแสมสาร เกาะจวง และ เกาะจาน โดยวิธีการวางกับดัก(Lumun-Lumun) ที่ทำมาจากอวนขนาดตา 2 มิลลิเมตร นำมามัดรวมเป็น ก้อนขนาดปริมาตร 30x30x10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ออกเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง (เดือนตุลาคม เดือนธันวาคมเดือนกุมภาพันธ์ เดือน เมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม)

3. บันทึกข้อมูลทางกายภาพบางประการ เช่น ความเค็ม ค่าความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ น้ำ เป็นต้น

4. คัดแยกตัวอย่างหอยจิวที่ได้จากการเก็บกับดัก และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างหอยทะเลจิวที่เก็บได้



ภาพที่ 3-1 จุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่เกาะแสมสาร 1=เกาะจรเข้ 2=เกาะปลาหมึก 3= จุดดำน้ำหาดเทียน 4= ท้ายเกาะ แสมสาร 5= เกาะจวง 6=เกาะจาน (Google earth เข้าถึงวันที่ 9 สิงหาคม 2557)

5. จัดจำแนกตัวอย่าง

4.1 นำตัวอย่างหอยทะเลจิวที่เก็บได้ มารักษาสภาพในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 %

4.2 จัดเตรียมตัวอย่างหอยทะเลจิวสำหรับถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เพื่อเตรียมจัดจำแนกชนิด โดยการเปรียบเทียบเอกสารอ้างอิง ได้แก่ Swennen et al. (2001), Robba et al. (2003), Dharma (2005), Robin (2008) และ Sasaki (2008)

4.3 ตัวอย่างที่ได้รับการจัดจำแนกชนิดและยืนยันชนิดแล้ว จะถูกเก็บรักษาไว้ที่ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจืด โดยวิธีการวางทุ่นดักหอยทะเลจืด (lumun-lumun) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี พบหอยทะเลจืดทั้งสิ้น จำนวน 10 อันดับ (orders), 29 วงศ์ (families), 62 สกุล (genera) และ 176 ชนิด (Species) ดังต่อไปนี้

Kingdom Animalia

Phylum Mollusca

Class Gastropoda

Subclass Orthogastropoda

Order Sorbeoconcha

Family Cerithiidae

Bittium scabrum

Bittium sp.

Cerithium alutaceus

Cerithium sp.1

Cerithium sp.2

Cerithium sp.3

Cerithium sp.4

Cerithium sp.6

Cerithium sp.7

Cerithium submamillatum

Family Rissoidae

Alvania (Alvonia) novarensis

Lucidestea sp.

Rissorina (Phosinella) clathrata

Rissoina sp.1

Rissoina sp.2

Rissoina sp.3

Rissoina sp.4

Rissoina sp.5

Family Triphoridae*Latitriphora* sp.1*Latitriphora* sp.2*Mastonia* sp.1*Mastonia* sp.2*Mastonai* sp.3*Mastonai* sp.4*Mastonai* sp.5*Mastonia* sp.6*Mastonia* sp.7*Mastonia* sp.8*Mastonai* sp.9*Mastonai* sp.10*Mastonai* sp.11*Mastonia* sp.12*Mastonia* sp.13*Mastonia* sp.14*Nanaphora* sp.*Similiphora* *similior**Similiphora* sp.*Triphora* sp.1*Triphora* sp.2*Triphora* sp.3*Triphora* sp.4*Triphora* sp.5*Triphora* sp.6*Triphora* sp.7**Family** Cerithiopsidae*Cerithiopsis* *barleei**Cerithiopsis* sp. 1*Cerithiopsis* sp. 2*Cerithiopsis* sp. 3*Cerithiopsis* sp.4

Cerithiopsis sp.5
Cerithiopsis sp.6
Cerithiopsis sp.7
Cerithiopsis sp.8
Cerithiopsis sp.9
Cerithiopsis sp.10
Cerithiopsis sp.11
Cerithiopsis sp.12
Cerithiopsis sp.13
Cerithiopsis sp.14
Cerithiopsis sp.15
Cerithiopsis tubercularis
Joculator marileutes
Joculator sp.1
Joculator sp.2
Joculator sp.3
Joculator sp.4
Joculator sp.5
Joculator sp.6
Joculator sp.7
Joculator sp.8
Synthopsis sp.1
Synthopsis sp.2

Family Muricidae

Murid sp.
Lataxiena sp.1
Lataxiena sp.2

Family Assimineidae

Assimineea (*Sphaerassimineea*) sp.
Assimineea (*Ovassimineea*) sp.

Family Nassariidae*Nassarius* sp.*Nassarius incrassatus**Reticunassa (Nassarius) pauperus***Family** Epitoniidae*Amaea (Amaea)* sp.*Epitonium (Lamelliscala)* sp.*Epitonium linctum**Epitonium (Nitidiscala)* sp.*Epitonium (Papyriscala) imperiale**Epitonium (Parviscala) townsendi***Family** Turridae*Gingcithara* sp.*Karmia* sp.1*Kermia* sp.2*Kermia* sp.3*Turrid* sp.1*Turrid* sp.2*Phibertia philippinensis**Lienardia* sp.*Etrema* sp.*Diaugasma* sp.**Family** Eulimidae*Melanella* sp.1*Melanella* sp.2*Melanella* sp.3*Malanella* sp.4*Melanella* sp.5*Melanella* sp.6*Melanella* sp.7*Melanella* sp.8

Family Dialidae*Diala varia**Diala semistriata**Diala albugo***Family** Columbelloidea*Columbella rusticoidea**Zafra hervieri**Zafra* sp.2*Zafra* sp.3**Family** Planaxidae*Angiola longispira***Family** Naticidae*Eunaticina papilla***Order** Heterobranchia**Family** Syrnelidae*Paposyrnela (basistriata)* sp.1*Paposyrnela (basistriata)* sp.2**Family** Odostomidae*Hinemoa* sp.**Family** Trochidae*Trochus nigropunctatus**Trochus histrio**Stomatolina angulate**Clanculus bicalinatus***Family** Turbonillidae*Chemitzia* sp.1*Chemitzia* sp.2*Chemitzia* sp.3*Chemitzia* sp.4*Chemnitzia crossa**Cingulina inaequalis**Cingulina* sp.*Pyrgiscus erica*

Pyrgiscus sp.

Pyrgisilla sp.

Turbonilla sp.1

Turbonilla sp.2

Zaphella metula

Order Architaenioglossa

Family Scaliolidae

Cerithidium certhinum

Finella pupoides

Finella sp.1

Finella sp.2

Scaliola sp.1

Scaliola sp.2

Scaliola sp.3

Scaliola sp.4

Scaliola sp.5

Scaliola sp.6

Scaliola sp.7

Scaliola sp.8

Scaliola sp.9

Family Aclididae

Aclis attenuaansa.

Aclis sp.1

Aclis sp.2

Order Neritopsina

Family Neritidae

Smaragdia sp.1

Smaragdia sp.2

Smaragdia sp.3

Order Neotaenioglossa

Family Iravadiidae

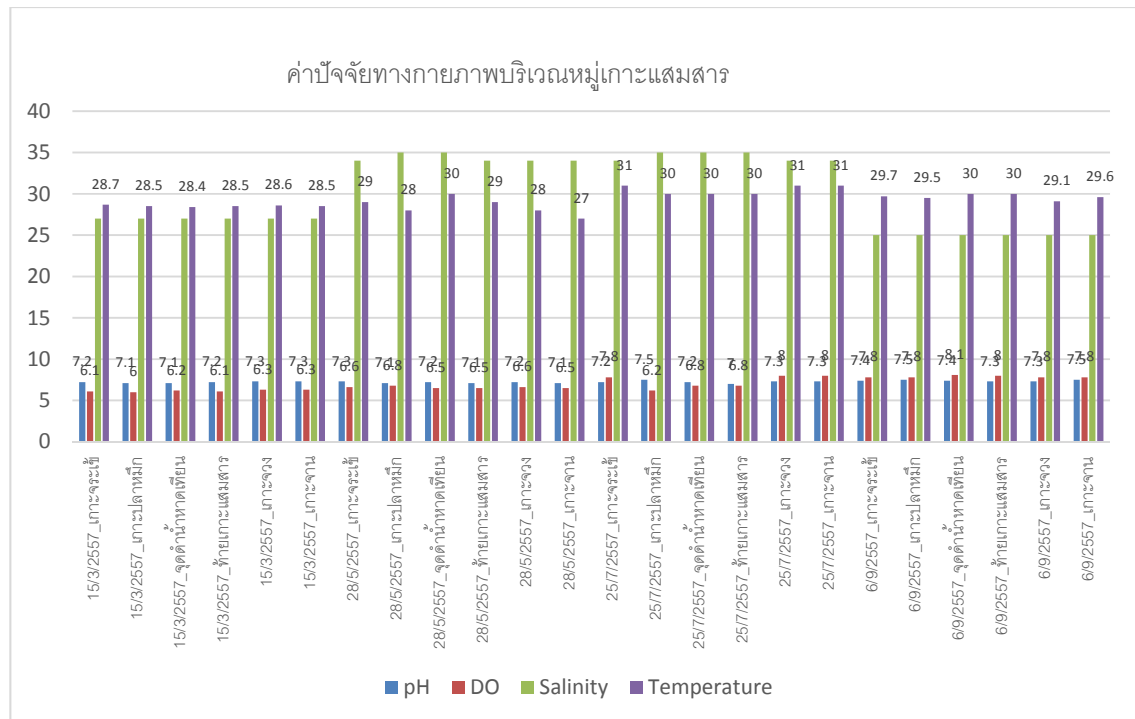
Iravadia sp.1

Iravadia sp.2

Order Neogastropoda**Family** Mitridae*Subcancilla* sp.*Mitra* sp.**Order** Heterostropha**Family** Pyramidellidae*Miralda* sp.**Order** Vetigastropoda**Family** Calliostomatidae*Calliostoma* sp.1*Calliostoma* sp.2*Calliostoma* sp.3**Subclass** Opisthobranchia**Order** Vetigastropoda**Family** Turbinidae*Leucorhynchia* sp.**Order** Cephalaspidae**Family** Hamineidae*Haloa* sp.*Limulatys constrictus**Atys debilis***Family** Cylichnidae*Tomatina gordonis**Tomatina* sp.

ค่าปัจจัยทางกายภาพ

ค่าปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความเค็ม (salinity) และค่าอุณหภูมิ (Temperature) ของจุดเก็บตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-1

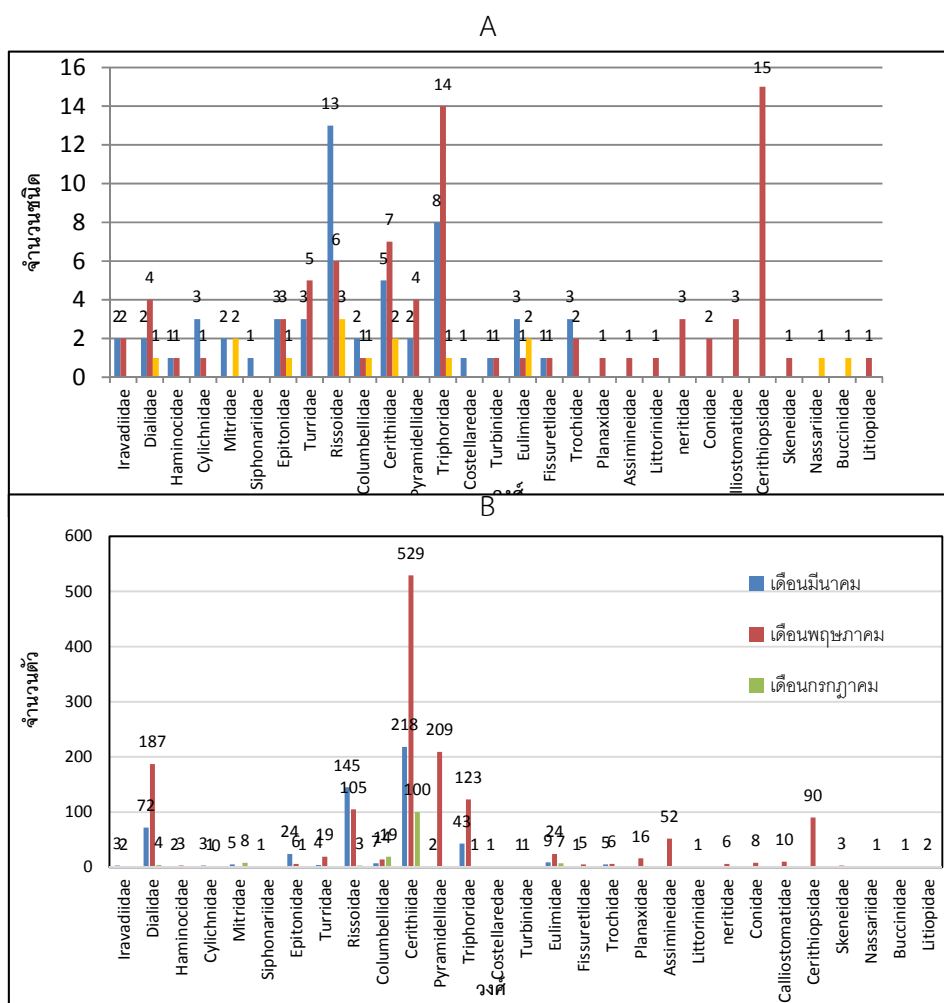


ภาพที่ 4-1 ค่าปัจจัยทางกายภาพบริเวณจุดสำรวจ

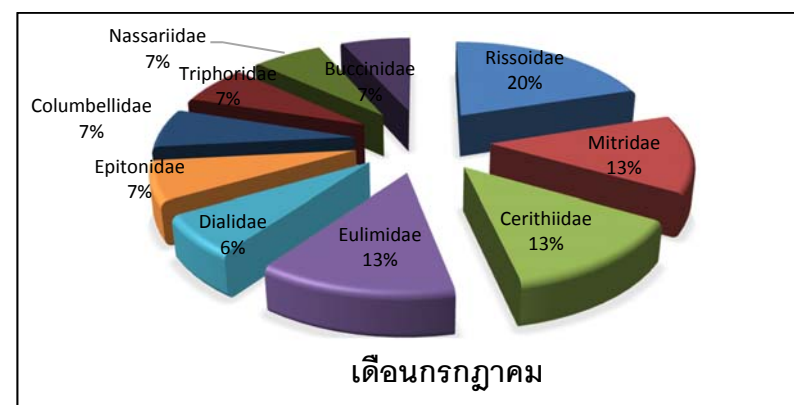
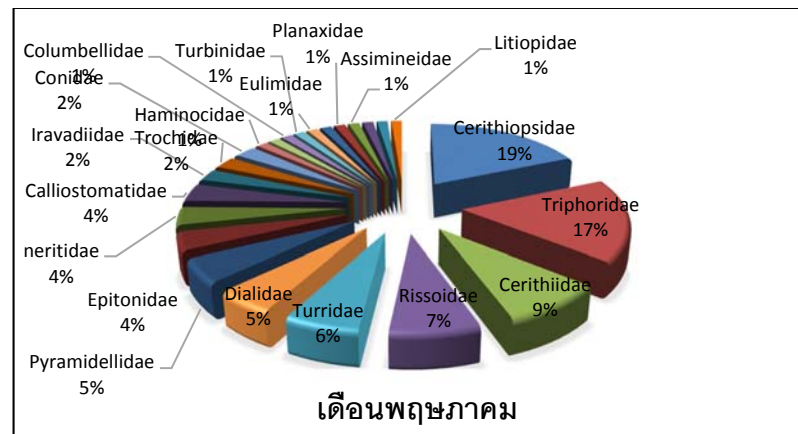
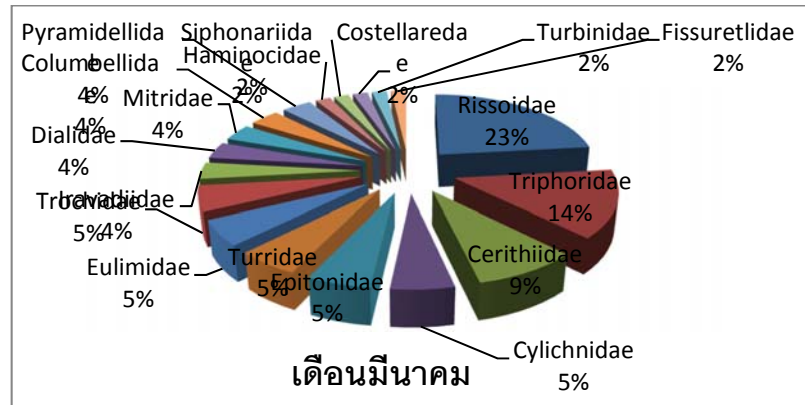
การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิ๋วในทุ่นดักตัวอย่าง

เกาะจาน

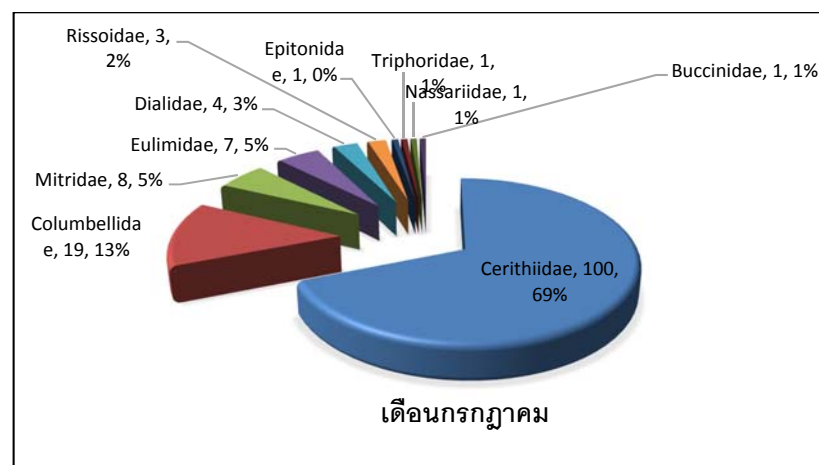
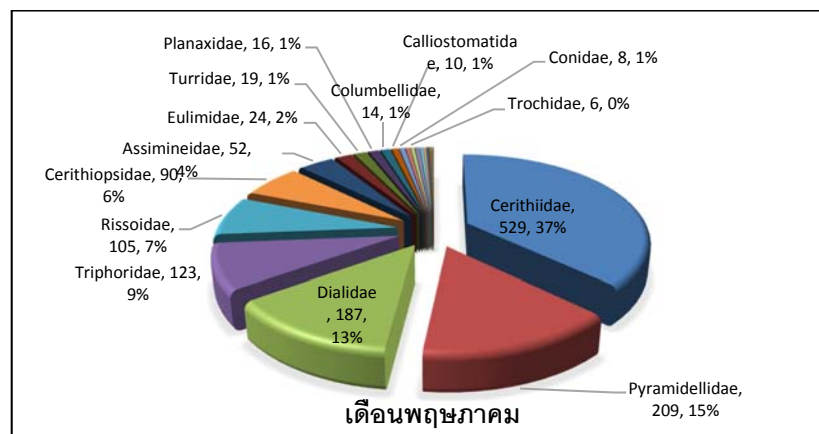
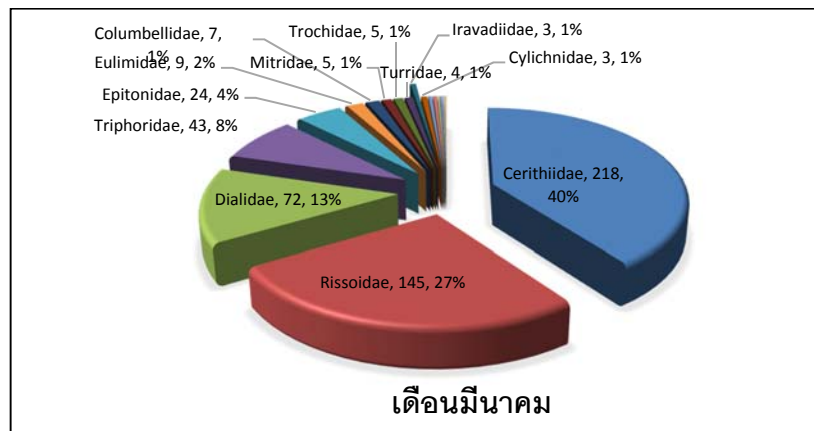
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิ๋วที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะจาน เป็นระยะเวลา 2, 4, และ 6 เดือน พบหอยทะเลจิ๋ว จำนวน 18, 29, และ 10 วงศ์ ตามลำดับ



ภาพที่ 4-2 วงศ์หอยทะเลจิ๋วที่พบในทุ่นดักหอยในระยะเวลา 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-3 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณเกาะงาน ในระยะเวลา 2 เดือน, 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ



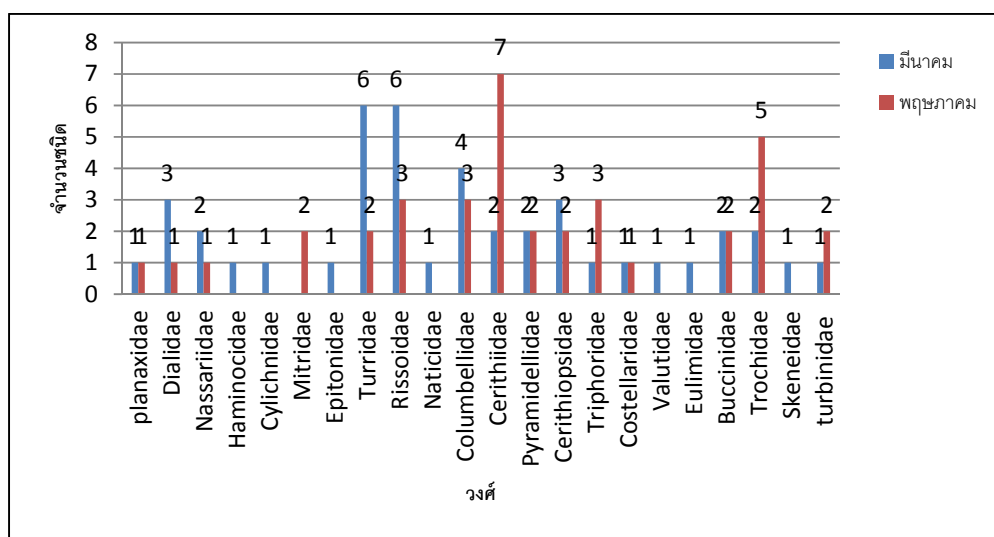
ภาพที่ 4-4 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์บริเวณเกาะงาน ที่พบในช่วงระยะเวลา 2 เดือน, 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ

ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะจานเปรียบเทียบกันในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-2 ถึง 4-4) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกพบหอยเข้ามาอาศัยในทุ่นดักจำนวน 18 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae, Triphoridae และ Cerithiidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 23%, 14% และ 9% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 40% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Rissoiidae และ Dialidae คิดเป็นสัดส่วน 27% และ 13% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่าย เป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Cerithiidae, Dialidae เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบหอยในวงศ์ Triphoridae ซึ่งเป็นหอยที่กินฟองน้ำเป็นอาหาร สอดคล้องกับตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นที่พบในทุ่นดัก ได้แก่ สาหร่ายทะเลและฟองน้ำ ซึ่งเป็นอาหารของหอยทะเลจิวเหล่านี้ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน พบหอยทะเลจิวเพิ่มขึ้นจากเดิม 18 วงศ์ เป็น 29 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Cerithiopsidae, Triphoridae และ Cerithiidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 19%, 17% และ 9% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 37% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Pyramidellidae และ Dialidae คิดเป็นสัดส่วน 15% และ 13% ตามลำดับ โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่กินสาหร่ายเป็นอาหาร เช่น หอยในวงศ์ Planaxidae, Trochidae, Turbinidae เป็นต้น และพบหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Cerithiopsidae, Turridae, Columbidae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เพรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปถึง 6 เดือน พบว่าความหลากหลายชนิดของหอยทะเลจิวกลับลดลงจาก 29 วงศ์ เหลือเพียง 10 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae, Mitridae, Cerithiidae และ Eulimidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 20%, และ 13% เท่ากันในอีก 3 วงศ์ที่เหลือ แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae ยังคงมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 69% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด หอยที่พบในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่ เป็นหอยในกลุ่มที่เป็นผู้ล่าและกินซาก และมีส่วนน้อยที่เป็นพวกกินสาหร่ายแต่พบปริมาณมาก ได้แก่ หอยในวงศ์ Cerithiidae และ Dialidae และหอยทะเลจิวที่ไม่พบในช่วงหกเดือน ส่วนใหญ่เป็นหอยในกลุ่มกินสาหร่ายเป็นอาหาร และพบปริมาณน้อยอยู่แล้วทุ่นดัก ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบในทุ่นดักที่เปลี่ยนไป โดยพบว่าเพรียงหัวหอม หอยสองฝา มีจำนวนเพิ่มขึ้น ในขณะที่สาหร่ายทะเลกลับลดจำนวนลง ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักเช่นกัน

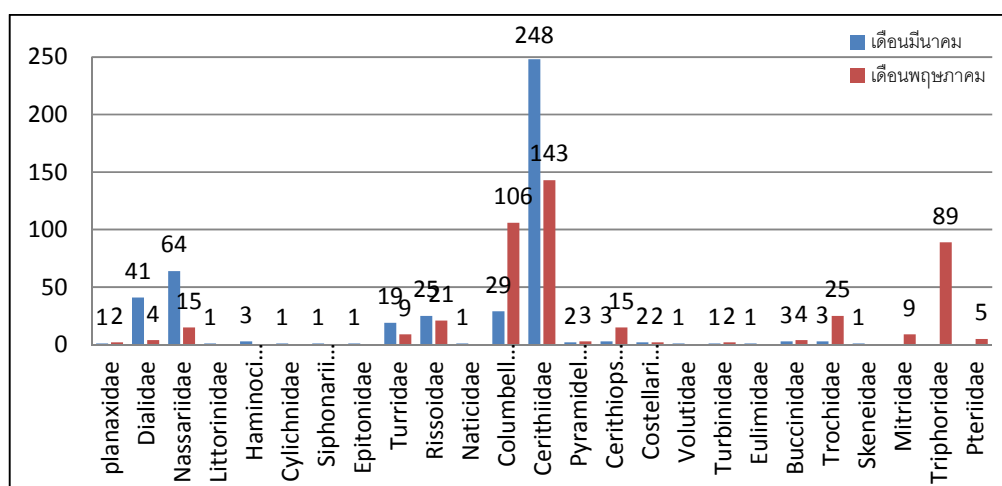
เกาะจวง

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณเกาะจวง เป็นระยะเวลา 2 และ 4 เดือน พบหอยทะเลจิว จำนวน 21 และ 15 วงศ์ ตามลำดับ โดยในช่วงเดือนที่ 6 ทุ่งน้ดักหอยสูญหายไปไม่สามารถเก็บกุ่มมาได้

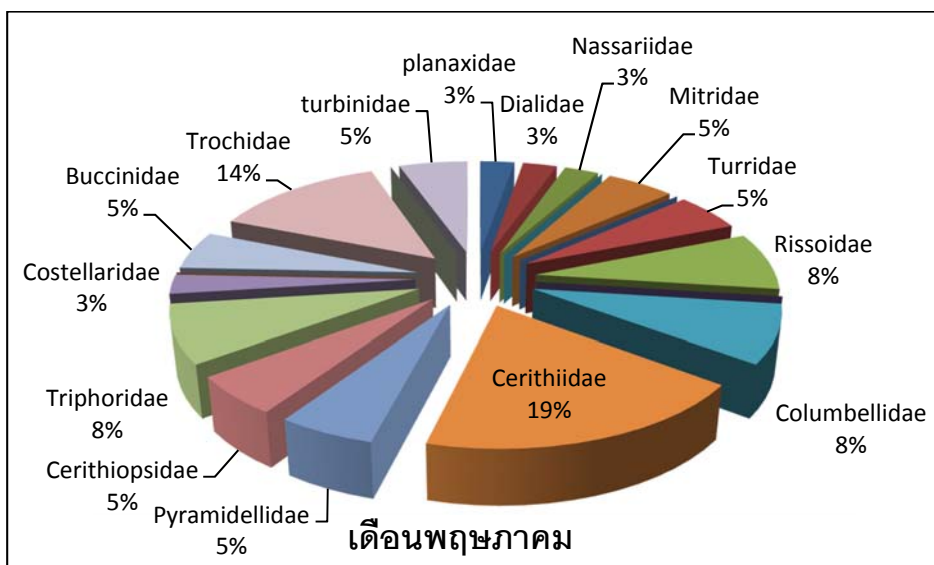
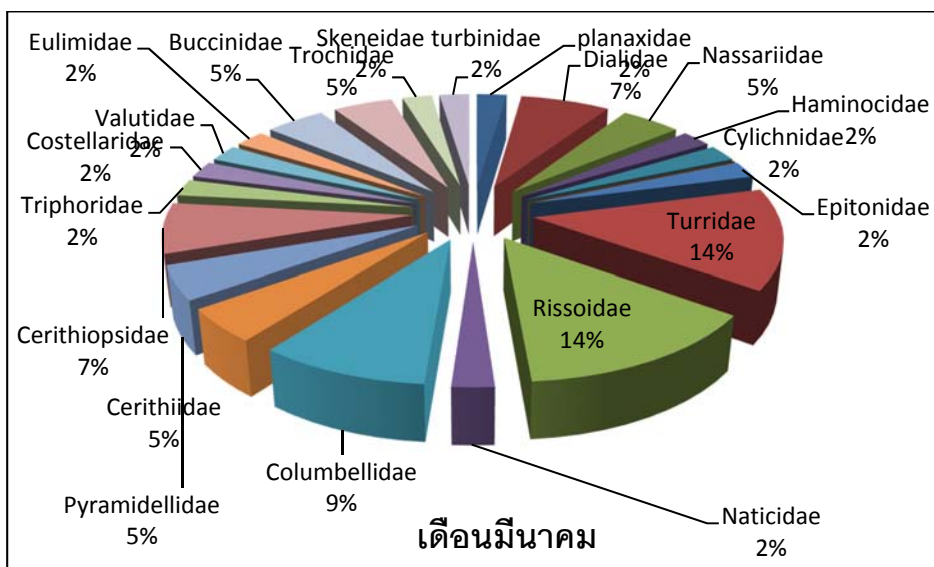
A



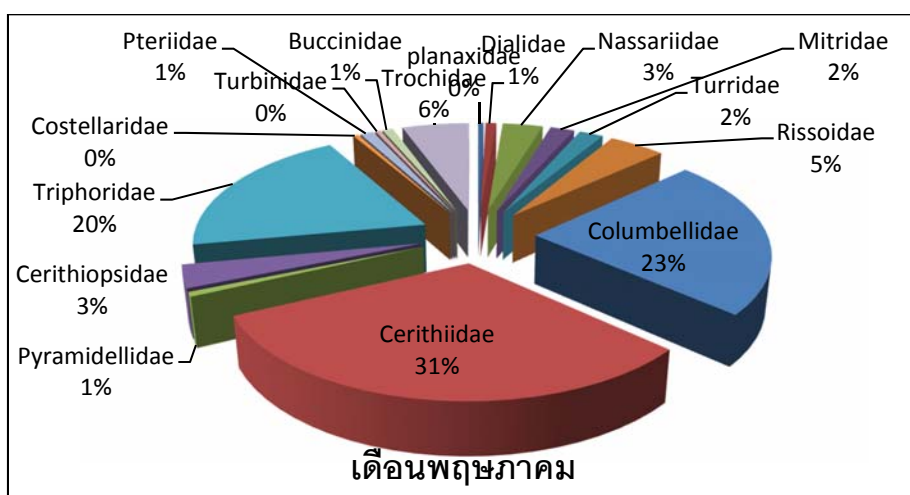
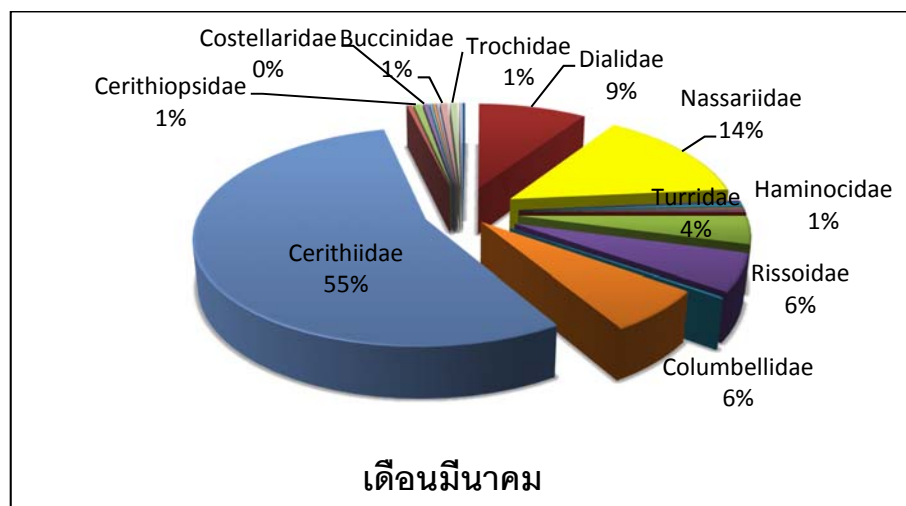
B



ภาพที่ 4-5 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณเกาะจวงในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-6 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบในทุ่งน้ตักหอยบริเวณเกาะจวงในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ

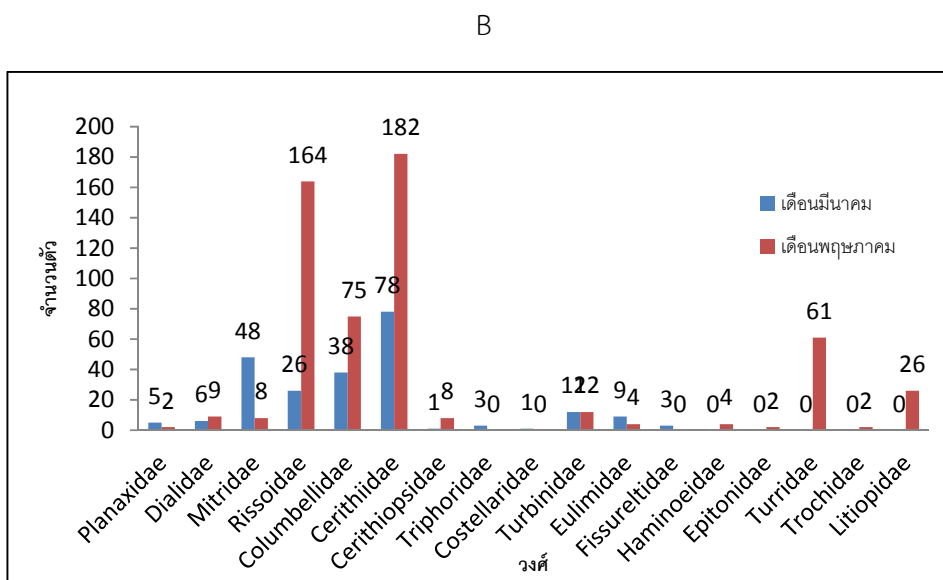
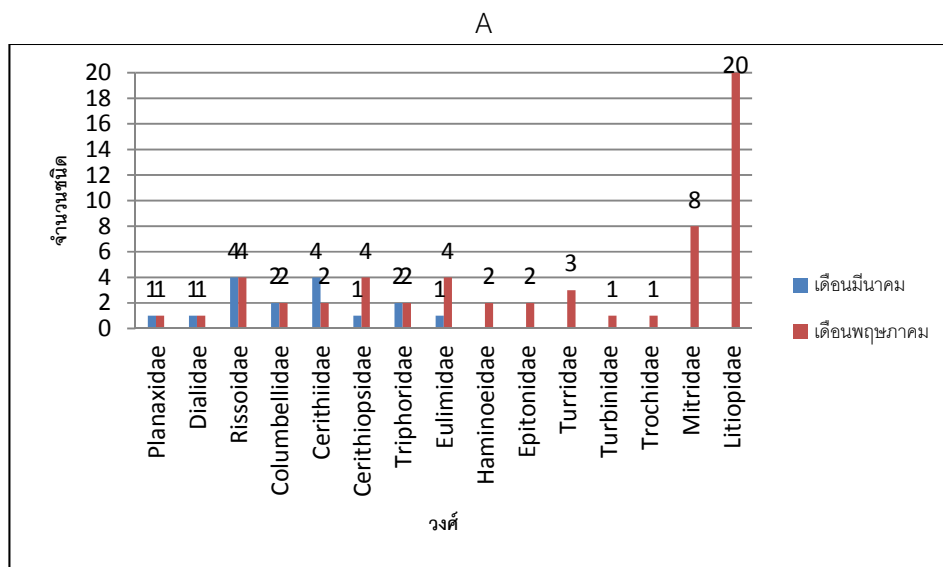


ภาพที่ 4-7 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิ๋วในระดับวงศ์ที่พบบริเวณเกาะจวง ในแต่ช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ

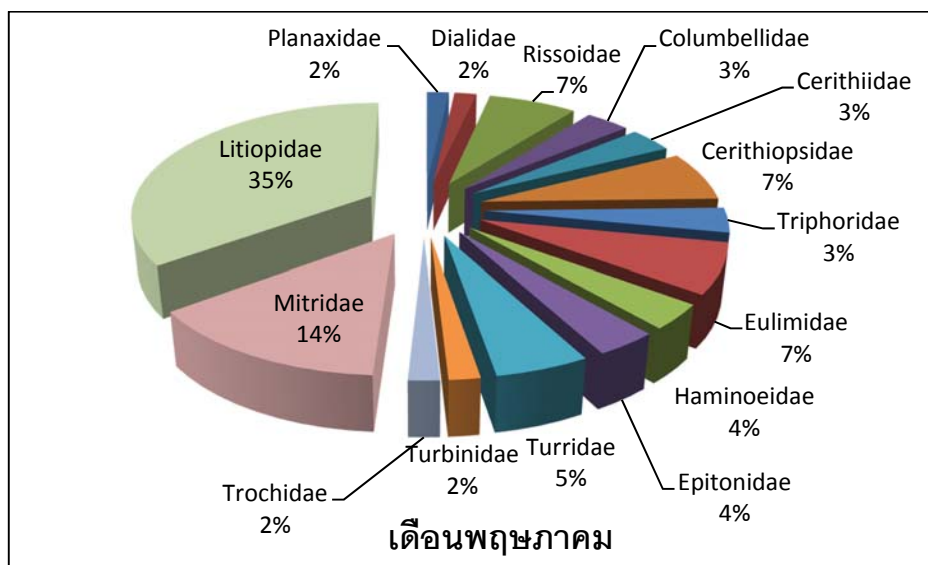
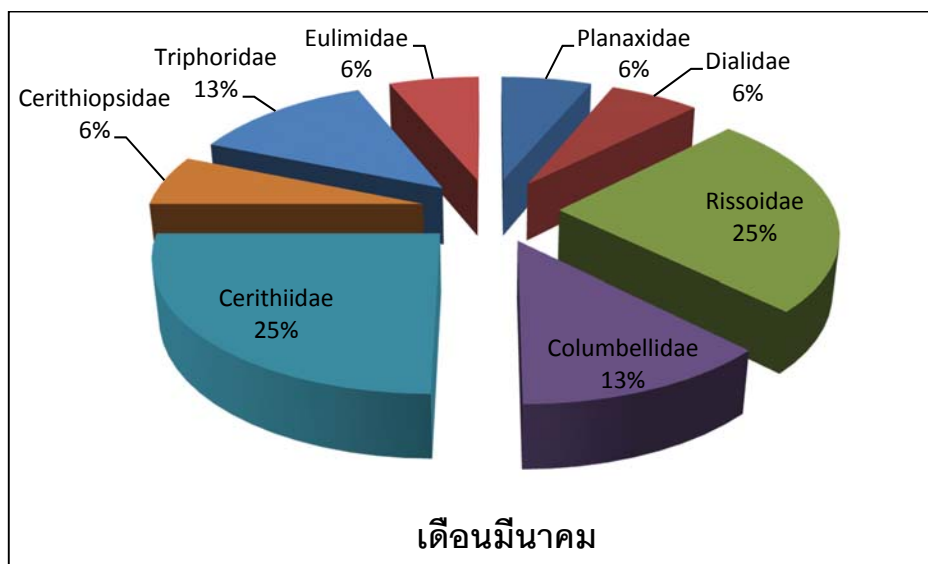
ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะจวงเปรียบเทียบกับในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-5 ถึง 4-7) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกพบหอยเข้ามาอาศัยในทุ่นดักจำนวน 21 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae, Turridae และ Collumbellidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 14%, 14% และ 9% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 55% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Nassaridae และ Dialidae คิดเป็นสัดส่วน 14% และ 9% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่าย เป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Cerithiidae, Dialidae เป็นต้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน (ภาพที่ 4-165) พบหอยทะเลจิวลดลงจากเดิม 21 วงศ์ เหลือ 15 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Cerithiidae, Trochidae, และ Collumbellidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 19%, 14% และ 8% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 31% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Collumbellidae และ Triphoridae คิดเป็นสัดส่วน 31% 33% และ 20% ตามลำดับ โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่กินสาหร่ายเป็นอาหาร เช่น หอยในวงศ์ Trochidae, เป็นต้น และพบหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Cerithiopsidae, Turridae, Collumbellidae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เปรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปถึง 6 เดือน กลับไม่พบทุ่นดักหอย

ท้ายเกาะเสมสาร

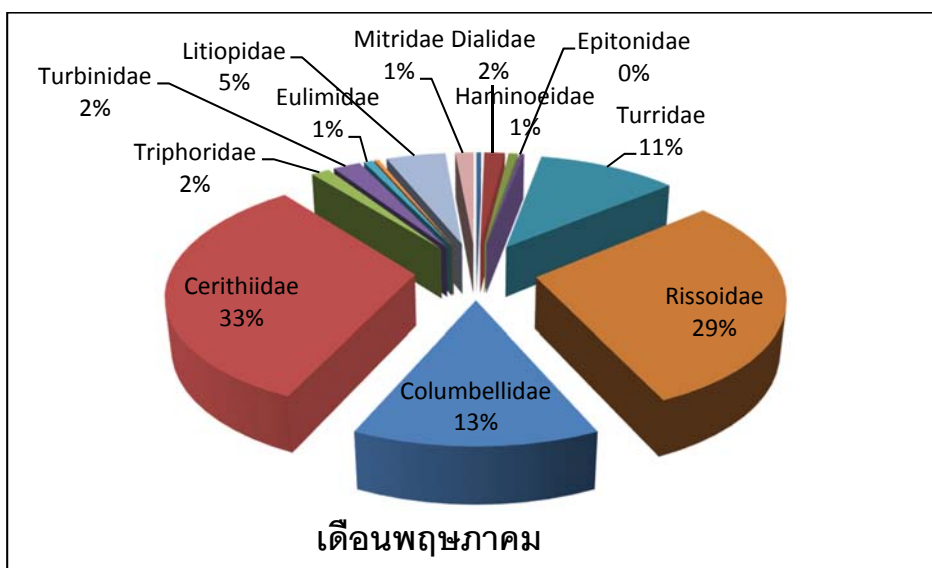
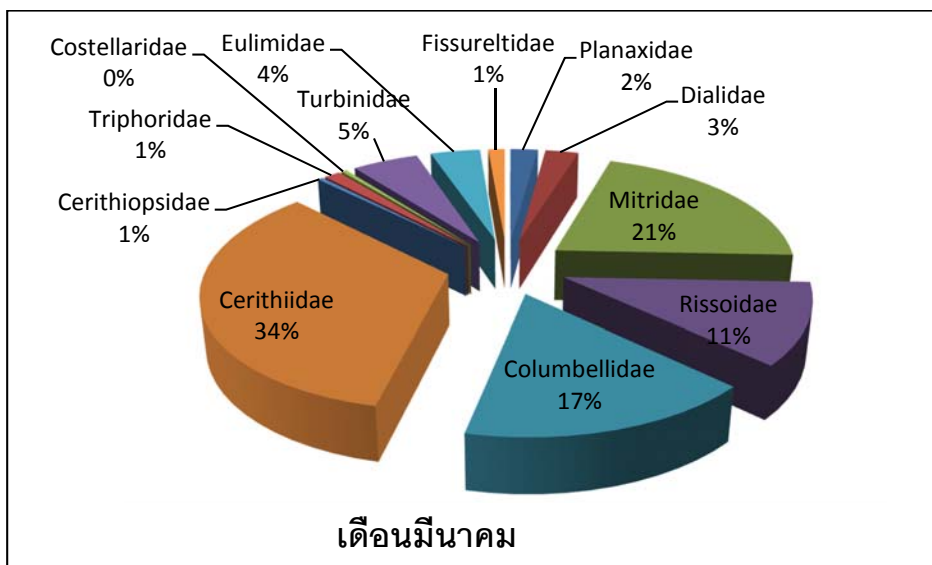
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณท้ายเกาะเสมสาร เป็นระยะเวลา 2 และ 4 เดือน พบหอยทะเลจิว จำนวน 8 และ 13 วงศ์ ตามลำดับ โดยในช่วงเดือนที่ 6 ทุ่งน้ดักหอยสูญหายไปไม่สามารถเก็บกู่มาได้



ภาพที่ 4-8 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณท้ายเกาะเสมสาร ในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-9 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณท้ายเกาะแสมสาร ในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ

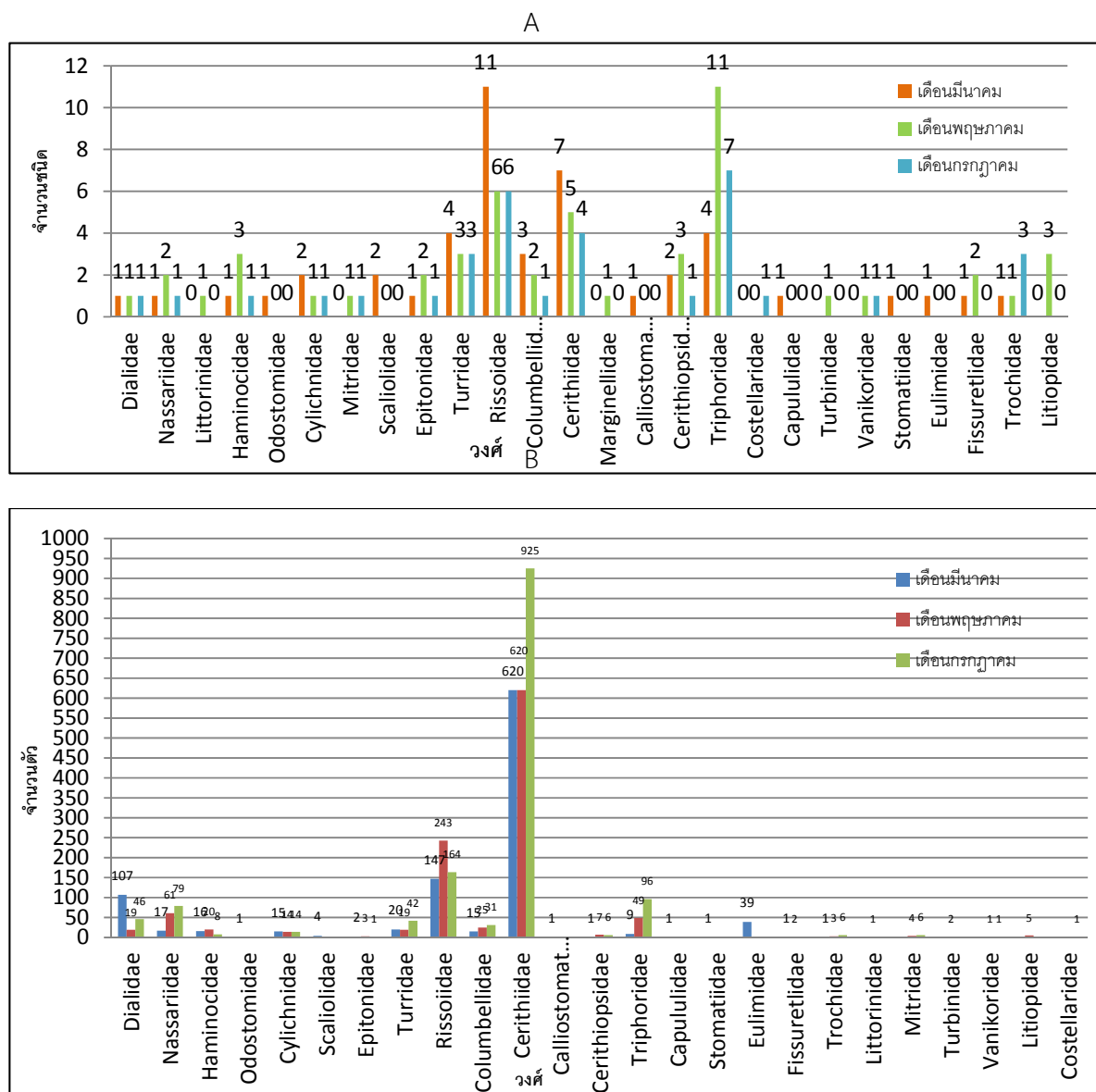


ภาพที่ 4-10 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิ๋วในระดับวงศ์บริเวณท้ายเกาะเสมสาร ที่พบในแต่ช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ

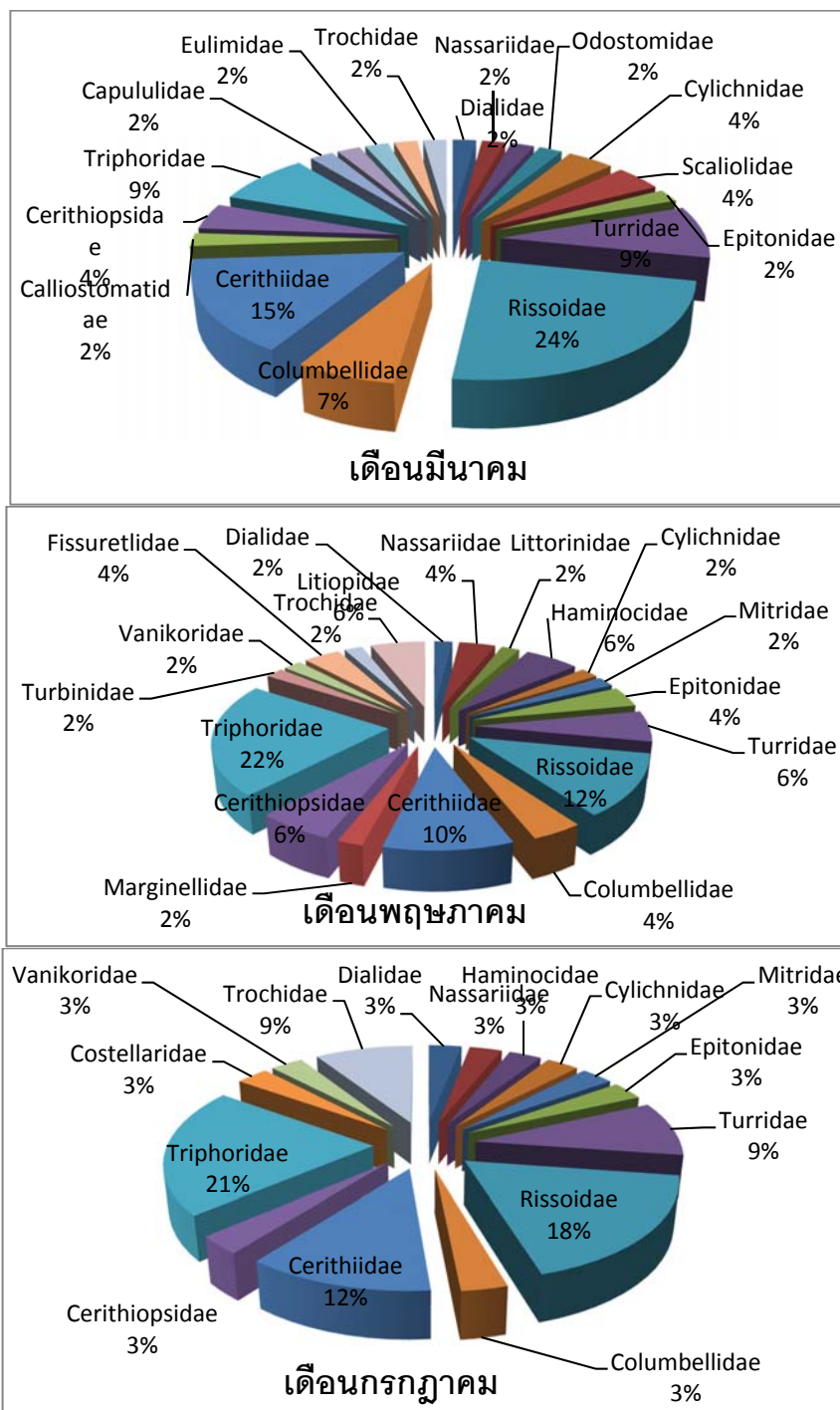
ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณท้ายเกาะเสมสารเปรียบเทียบกันในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-8 ถึง 4-10) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรก (ภาพที่ 4-167) พบหอยเข้ามาอาศัยในกับดักจำนวน 8 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae, Cerithiidae และ เป็น Collumbellidae วงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 25%, 25% และ 13% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 34% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Mitridae และ Collumbellidae คิดเป็นสัดส่วน 21% และ 17% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่าย เป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Cerithiidae, Rissoiidae เป็นต้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน (ภาพที่ 4-167) พบหอยทะเลจิวเพิ่มขึ้นจากเดิม 8 วงศ์ เป็น 13 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Litiopidae และ Mitridae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 35% และ 14% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 33% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Rissoiidae และ Collumbellidae คิดเป็นสัดส่วน 29% และ 13% ตามลำดับ โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่กินสาหร่ายเป็นอาหาร เช่น หอยในวงศ์ Planaxidae, Turbinidae เป็นต้น และพบหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Collumbellidae, Cerithiopsidae, Turridae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เพรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปในเดือนที่ 6 กลับไม่พบทุ่นดักหอย

จุดดำน้ำหาดเทียน

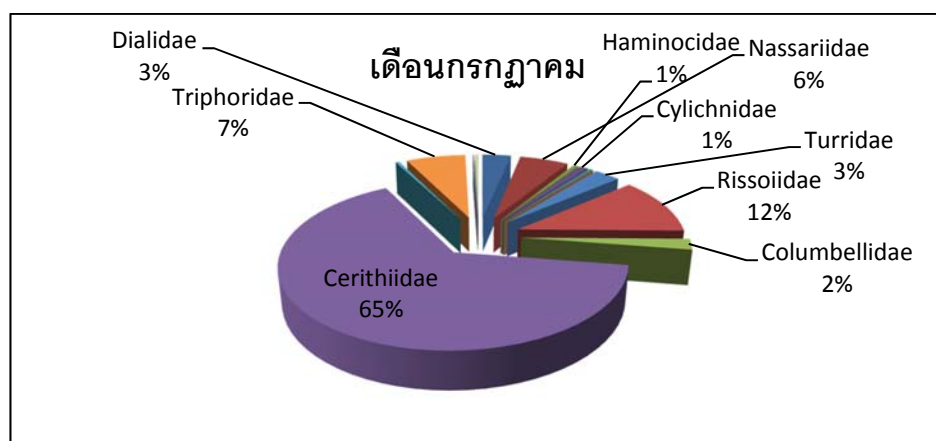
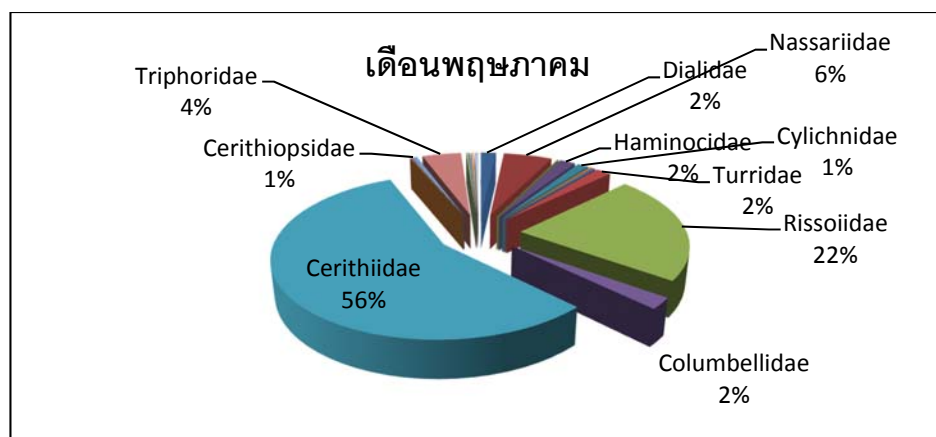
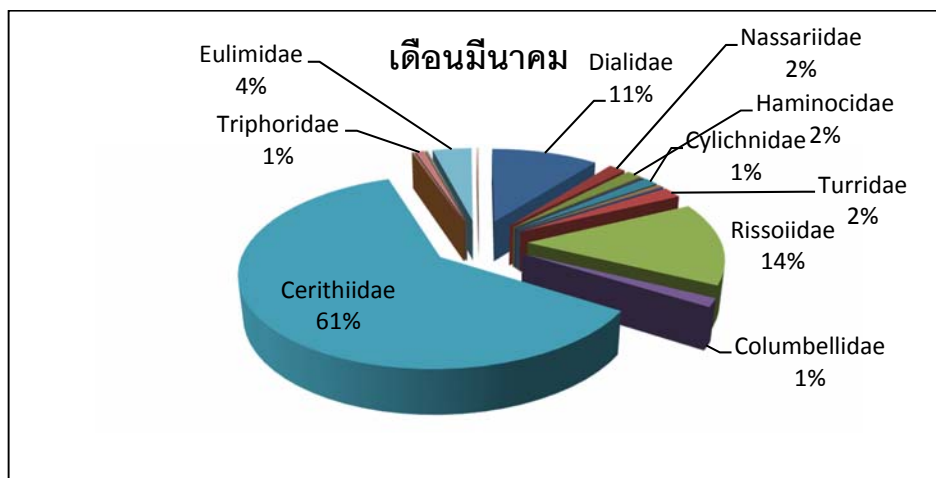
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณจุดดำน้ำหาดเทียนเป็นระยะเวลา 2, 4, และ 6 เดือน พบหอยทะเลจิว จำนวน 19, 19, และ 17 วงศ์ ตามลำดับ



ภาพที่ 4-11 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยจุดดำน้ำหาดเทียนในระยะเวลา 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-12 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบบริเวณจุดดำน้ำหาดเทียน ในทุ่งตักหอยในระยะเวลา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ

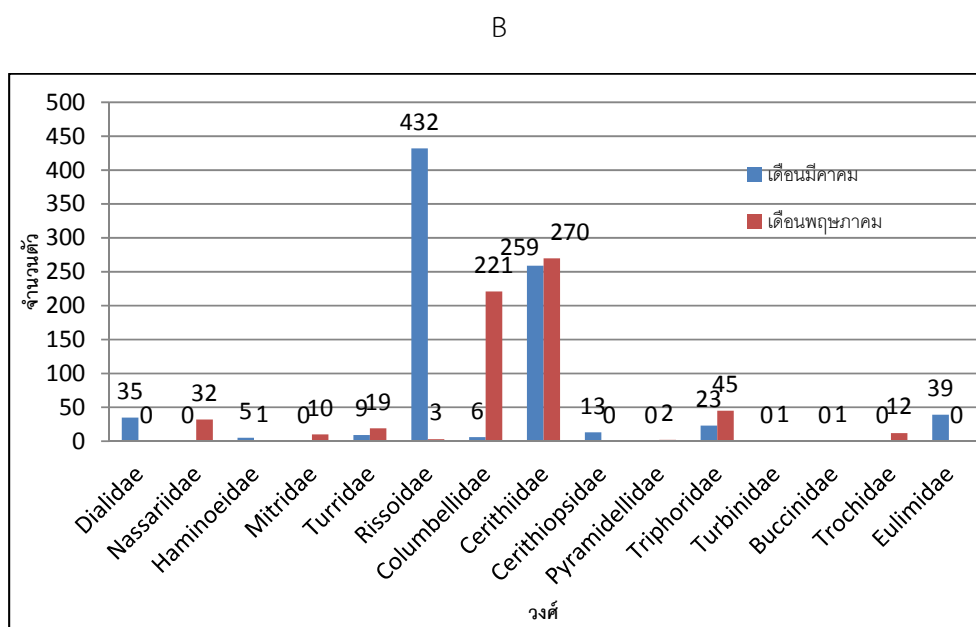
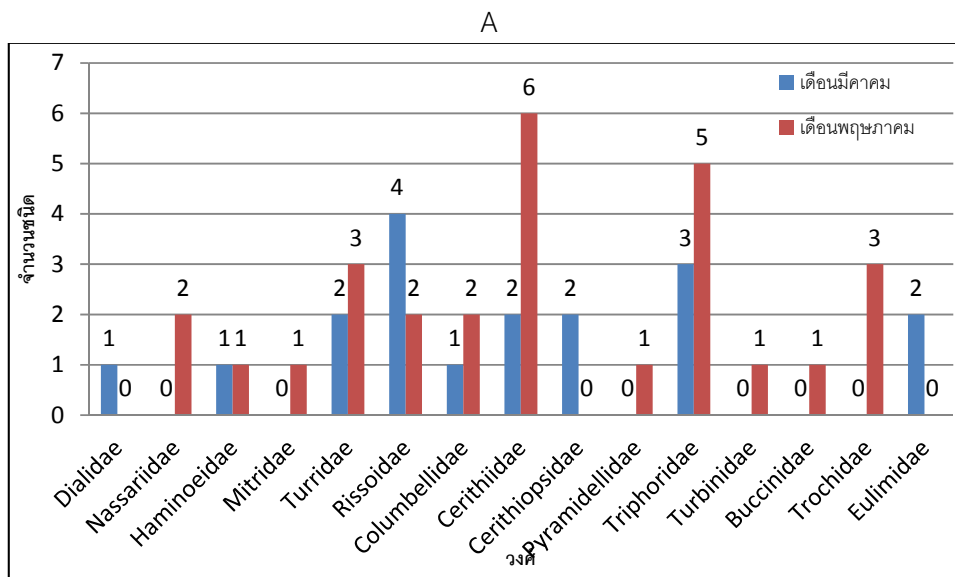


ภาพที่ 4-13 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์ที่พบบริเวณจุดค้ำน้ำหาดเทียนในแต่ช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ

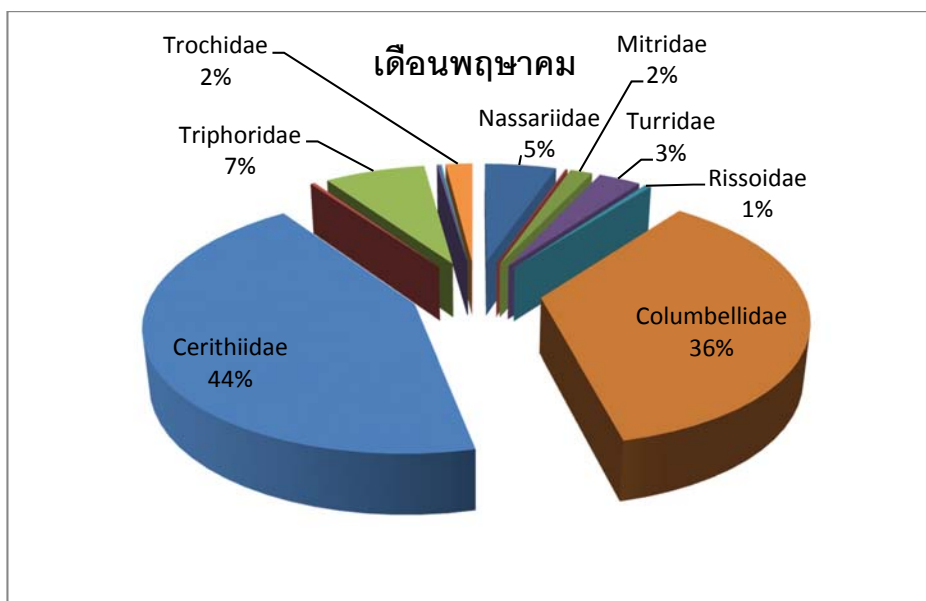
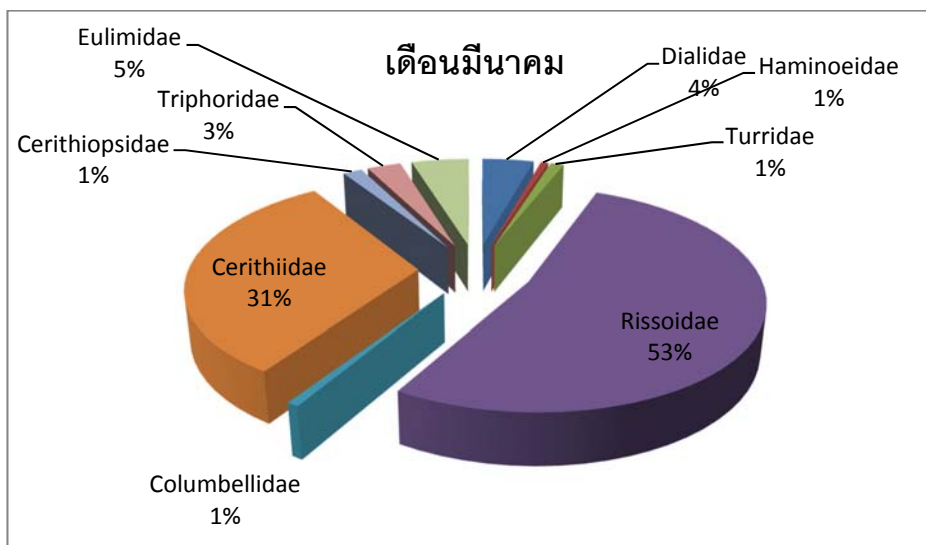
ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณจุดดำน้ำหาดเทียน เปรียบเทียบกันในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-11 ถึง 4-13) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรก พบหอยเข้ามาอาศัยในทุ่นดักจำนวน 19 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae, Cerithiidae และ Collumbellidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 24%, 15% และ 9% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 61% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Rissoiidae และ Dialidae คิดเป็นสัดส่วน 14% และ 11% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่าย เป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Cerithiidae, Dialidae เป็นต้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน (ภาพที่ 4-170) พบหอยทะเลจิวเท่าเดิม 19 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Triphoridae, Rissoiidae และ Cerithiidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 22%, 12% และ 10% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 56% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Rissoiidae และ Nassariidae คิดเป็นสัดส่วน 22% และ 6% ตามลำดับ โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Cerithiopsidae, Columbellidae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เพรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปถึง 6 เดือน พบว่าความหลากหลายชนิดของหอยทะเลจิวกลับลดลงจาก 19 วงศ์ เหลือเพียง 17 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Triphoridae, Rissoiidae, และ Cerithiidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 21%, 18% และ 12% ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae ยังคงมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 65% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด หอยที่พบในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่ เป็นหอยในกลุ่มที่เป็นผู้ล่าและกินซาก และมีส่วนน้อยที่เป็นพวกกินสาหร่ายแต่พบปริมาณมาก ได้แก่ หอยในวงศ์ Cerithiidae และหอยทะเลจิวที่ไม่พบในช่วงหกเดือน ส่วนใหญ่เป็นหอยในกลุ่มกินสาหร่ายเป็นอาหารและพบปริมาณน้อยอยู่แล้วทุ่นดัก ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบในทุ่นดักที่เปลี่ยนไป โดยพบว่าเพรียงหัวหอม หอยสองฝา มีจำนวนเพิ่มขึ้น ในขณะที่สาหร่ายทะเลกลับลดจำนวนลง ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักเช่นกัน

เกาะปลาหมึก

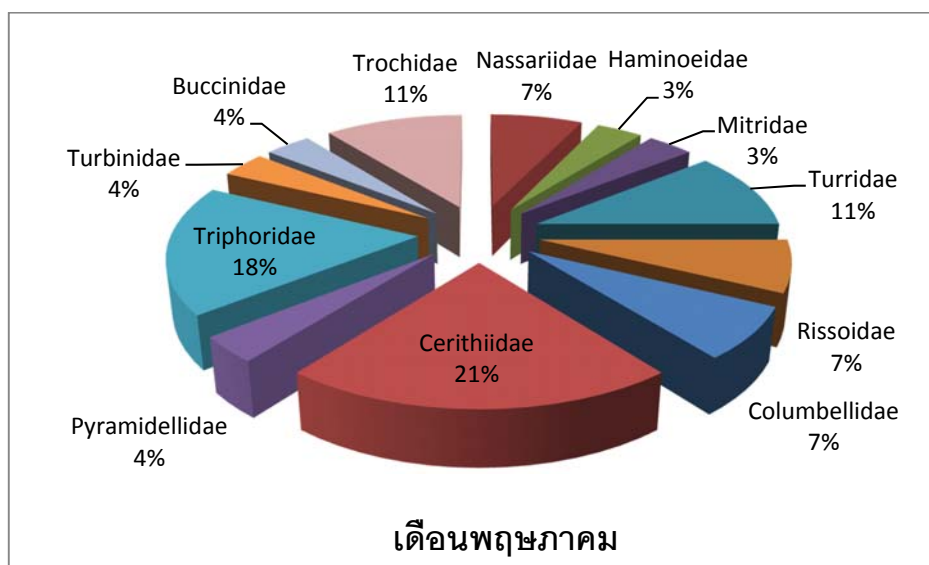
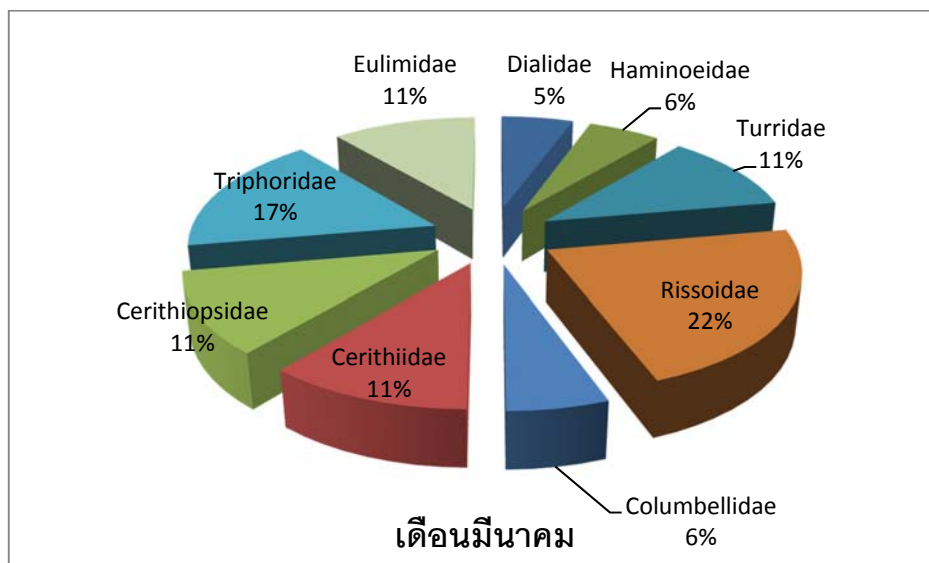
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะปลาหมึก เป็นระยะเวลา 2 และ 4 เดือน พบหอยทะเลจิว จำนวน 9 และ 12 วงศ์ ตามลำดับ โดยทุ่นในรอบ 6 เดือนได้สูญหายไป ไม่สามารถเก็บกู้ได้



ภาพที่ 4-14 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะปลาหมึก ในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-15 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์ที่พบบริเวณเกาะปลาทูมิก ในแต่ ช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ



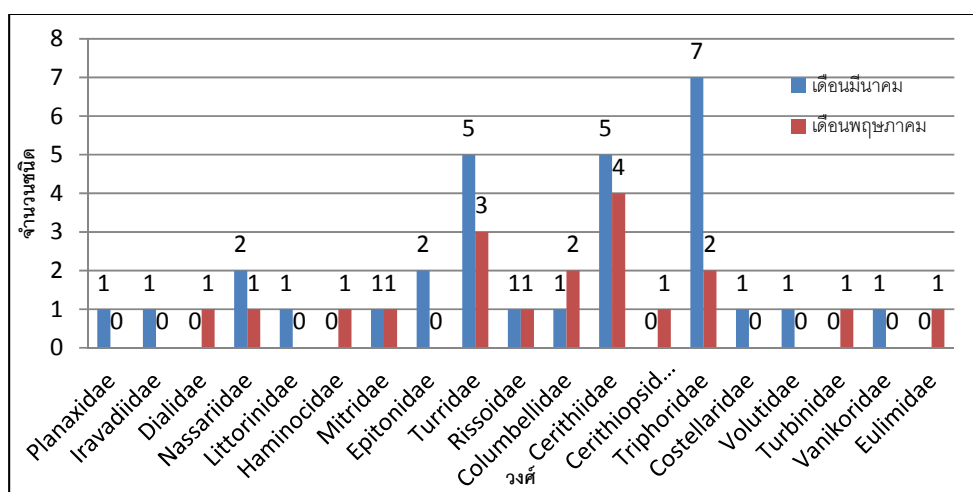
ภาพที่ 4-16 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบในทุ่งคอกหอยบริเวณเกาะปลาหมึก ในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ

ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะปลาหมึกเปรียบเทียบกันในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-14 ถึง 4-16) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกพบหอยเข้ามาอาศัยในทุ่นดักจำนวน 9 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Rissoiidae และ Triphoridae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 22% และ 17% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Rissoiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 53% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Cerithiidae และ Eulimidae คิดเป็นสัดส่วน 31% และ 15% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่าย เป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Rissoiidae, Cerithiidae เป็นต้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน (ภาพที่ 4-173) พบหอยทะเลจิวเพิ่มขึ้นจากเดิม 9 วงศ์ เป็น 12 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Cerithiidae, Triphoridae และ Turridae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 21%, 18% และ 11% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 44% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Collumbellidae และ Triphoridae คิดเป็นสัดส่วน 36% และ 7% ตามลำดับ โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Columbellidae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เพรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปถึง 6 เดือน กลับไม่พบทุ่นดักหอย

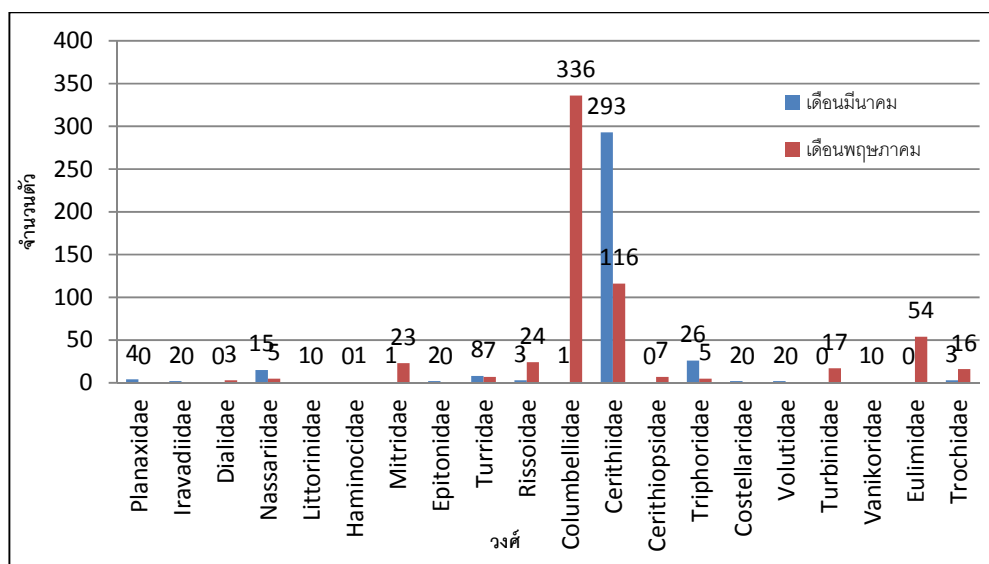
เกาะจระเข้

ผลการศึกษาคความหลากหลายชนิดของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณเกาะจระเข้ เป็นระยะเวลา 2 และ 4 เดือน พบหอยทะเลจิว จำนวน 15 และ 13 วงศ์ ตามลำดับ

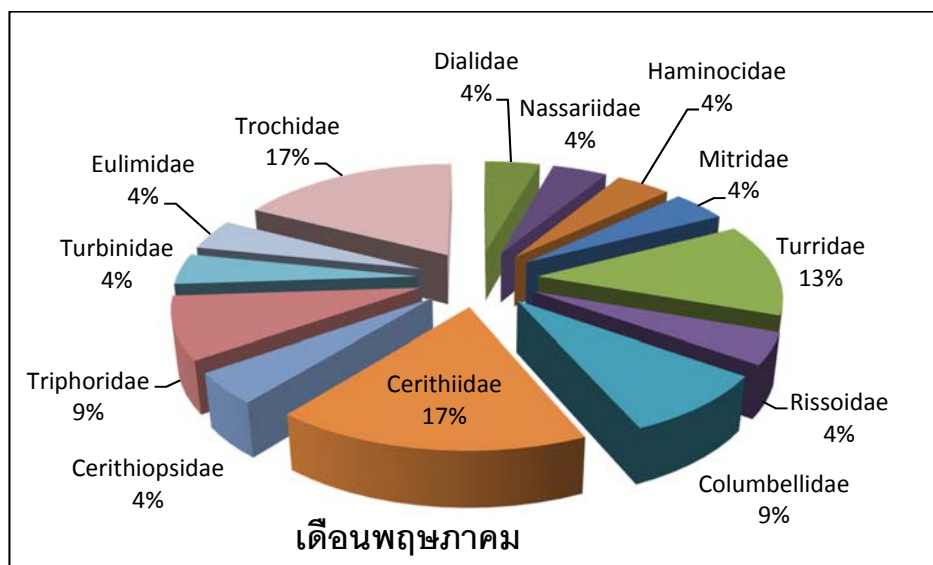
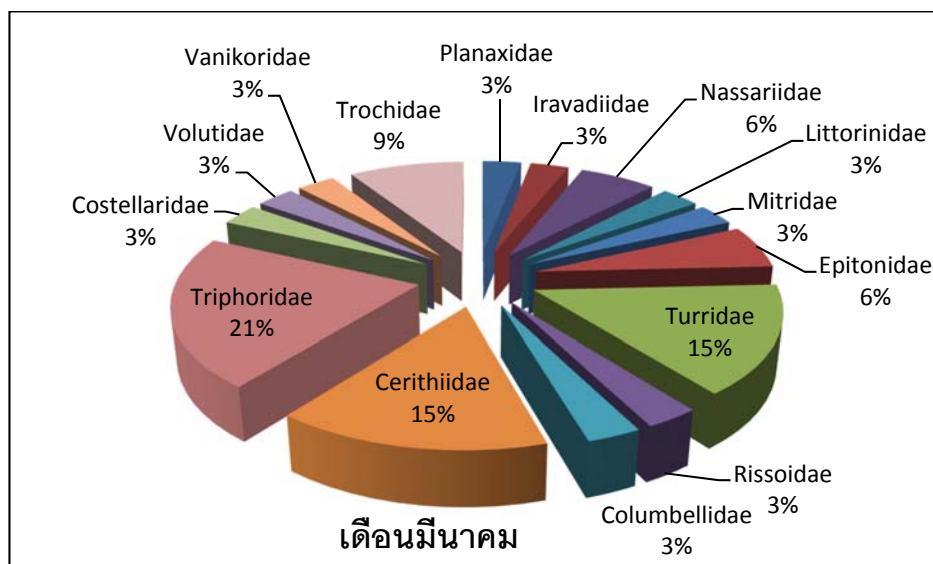
A



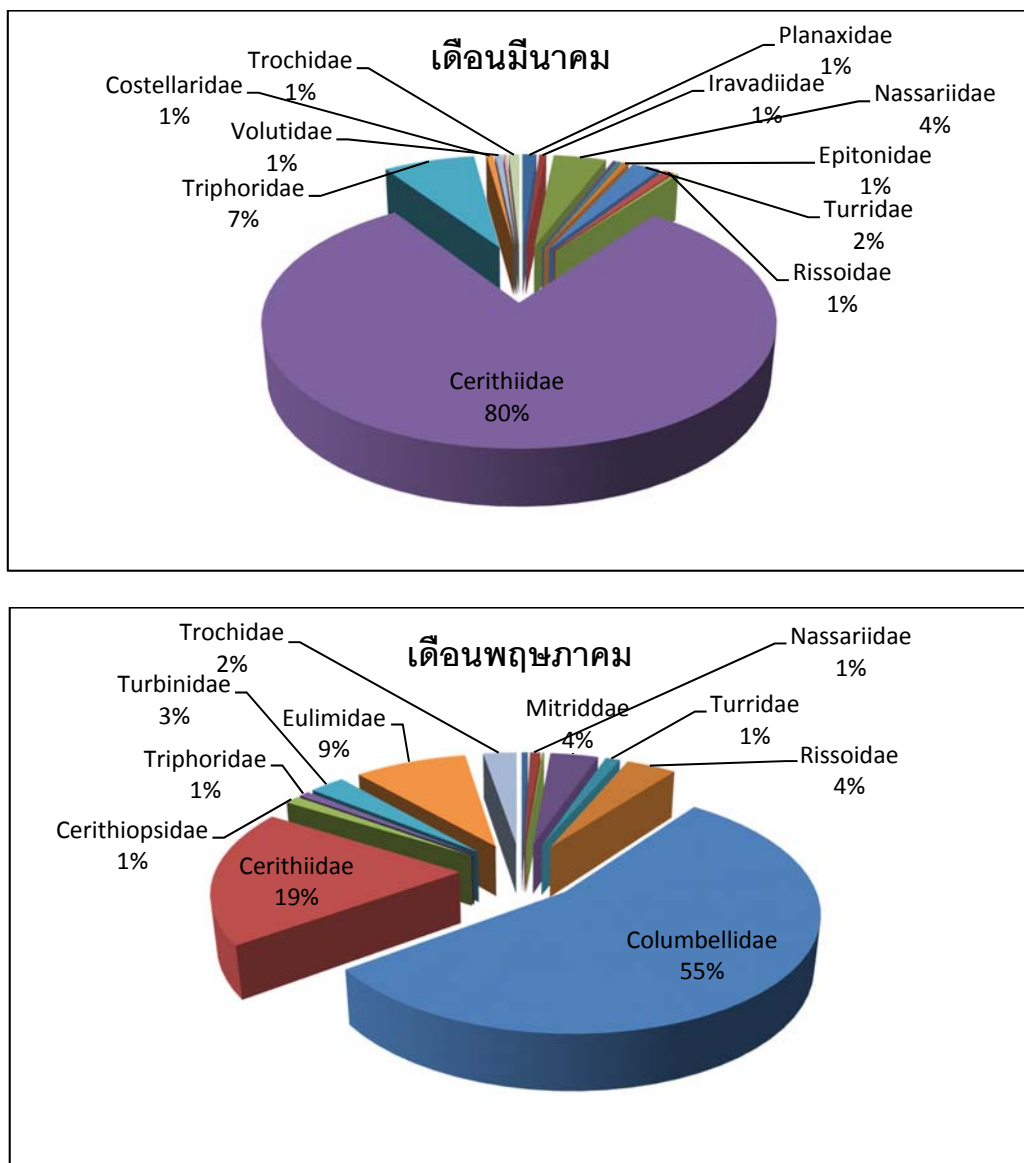
B



ภาพที่ 4-17 วงศ์หอยทะเลจิวที่พบในทุ่งน้ดักหอยบริเวณเกาะจระเข้ ในระยะเวลา 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดย A) แสดงจำนวนชนิดที่พบในแต่ละวงศ์ และ B) แสดงจำนวนตัวที่พบในแต่ละวงศ์



ภาพที่ 4-18 แสดงสัดส่วนของชนิดของวงศ์หอยทะเลจืดที่พบบริเวณเกาะกระเช้ ในทุ่งน้ดักหอยในระยะเวลา 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ



ภาพที่ 4-19 แสดงสัดส่วนของจำนวนตัวของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์ที่พบบริเวณเกาะจรู๋ ในแต่ช่วงระยะเวลา 2 เดือนและ 4 เดือน ตามลำดับ

ผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวที่พบในทุ่นดักหอยบริเวณเกาะจรเข้เปรียบเทียบกันในช่วงเวลา 2, 4 และ 6 เดือน (ภาพที่ 4-17 ถึง 4-19) พบว่าในช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรก (ภาพที่ 4-176) พบหอยเข้ามาอาศัยในกับดักจำนวน 15 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Triphoridae และ Cerithiidae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 21% และ 15% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงสองเดือนแรก พบว่า หอยในวงศ์ Cerithiidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 80% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่หอยในวงศ์ Triphoridae คิดเป็นสัดส่วน 7% และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าหอยทะเลจิวที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินสาหร่ายเป็นอาหารหลัก เช่น วงศ์ Cerithiidae เป็นต้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 เดือน (ภาพที่ 4-173) พบหอยทะเลจิวลดลงจากเดิม 15 วงศ์ เป็น 13 วงศ์ โดยมีหอยวงศ์ Cerithiidae, Trochidae และ Turridae เป็นวงศ์เด่นในด้านจำนวนชนิด โดยคิดเป็นสัดส่วน 17%, 17% และ 9% ของวงศ์หอยที่พบทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาถึงด้านปริมาณของหอยที่พบในช่วงนี้ พบว่า หอยในวงศ์ Collumbellidae มีสัดส่วนมากที่สุดคือ 55% ของจำนวนหอยที่พบทั้งหมด โดยหอยทะเลจิวที่พบเพิ่มส่วนใหญ่ เป็นหอยที่เป็นผู้ล่าหรือกินซาก เช่น หอยในวงศ์ Columbellidae เป็นต้น เข้ามาอาศัยในทุ่นดัก สอดคล้องกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นที่พบเพิ่มขึ้นในทุ่นดักหอย ได้แก่ ฟองน้ำ หอยสองฝา ปู กุ้ง เปรียงหัวหอม เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในระยะนี้ห่วงโซ่อาหารเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลา 2 เดือนแรกที่วางทุ่นดัก และเมื่อเวลาผ่านไปถึง 6 เดือน กลับไม่พบทุ่นดักหอย

เมื่อเปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 6 จุด พบว่าการเข้าแทนที่ของหอยทะเลจิวนั้นมีในช่วงระยะเวลา 4 เดือน เป็นช่วงเวลาที่พบความหลากหลายของหอยทะเลจิวในระดับวงศ์มากที่สุดและลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Poppe (2011) ที่ศึกษการวางทุ่นดักหอยในประเทศฟิลิปปินส์ว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการวางทุ่นดักหอยคือ 4-6 เดือน อย่างไรก็ตามทุ่นดักหอยที่วางไว้ในจุดสำรวจหลายทุ่นได้หายไปในการเก็บตัวอย่างรอบ 6 เดือน เนื่องจากช่วงนั้นเป็นฤดูมรสุม ส่งผลให้คลื่นลมแรง กระแสน้ำได้พัดพาเอาทุ่นดักหายไปจากจุดวางทุ่น ทำให้บางจุดขาดข้อมูลในช่วงระยะเวลา 6 เดือนไป และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งพบว่าค่อนข้างคงที่ ค่าปัจจัยต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพในรอบปีที่ทำการศึกษาไม่มีความเกี่ยวข้องกันกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิวอย่างชัดเจน ดังนั้นควรที่มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลามากกว่า 1 ปี เพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลต่อเนื่องทั้งทางกายภาพและชีวภาพต่อไป

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของหอยทะเลจิ๋ว โดยวิธีการวางทุ่นดักหอยทะเลจิ๋ว (lumun-lumun) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี พบหอยทะเลจิ๋วทั้งสิ้น จำนวน 10 อันดับ (orders), 29 วงศ์ (families), 62 สกุล (genera) และ 176 ชนิด (Species) โดยมีหอยในวงศ์ Cerithiidae, Triphoridae, Rissoidae, Pyramidellidae เป็นวงศ์เด่น ระยะเวลาที่เหมาะสมในการวางทุ่นดักหอยทะเลจิ๋ว คือ 4 เดือน และความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในทุ่นดักหอยจิ๋วกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเก็บข้อมูลแบบต่อเนื่องมากกว่า 1 ปี เพื่อให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของประชาคมหอยทะเลจิ๋วได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา ตีอินทร์ปริญญา รัตนแดง อัมพูชะนี นवलแสง วิชาญ อิงสว่าง และจุมพล สงวนสิน. (2549). สภาวะทรัพยากรหอยน้ำจืดในแม่น้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ช่วงก่อนการสร้างเขื่อนแควน้อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง.

จุฑามาศ จิวาลักษณ์ พิชิต พรหมประศรี และอรภา นาคจินดา. (2550ก). หอยกาบน้ำจืดของไทย. กลุ่มงานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพสัตว์น้ำจืด สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 70 หน้า.

จุฑามาศ จิวาลักษณ์ พิชิต พรหมประศรี และอรภา นาคจินดา. (2550ข). หอยกาบน้ำจืดเศรษฐกิจของไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 70 หน้า.

ชัตนารี มีสุขโข. (2539). คาร์ิโอไทป์ของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ที่พบที่ลุ่มแม่น้ำยมและ น่าน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 84 หน้า.

ชยันต์ พิเชียรสุนทรและวิเชียร จีรวงส์. 2546. คู่มือเภสัชกรรมแผนไทย เล่ม 3: เครื่องยาสัตว์วัตถุ. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์. 361 หน้า.

โชติ สุวตถิ. (2509) หอยในเมืองไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 99 หน้า.

ประทีน บุญงาม; พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา และสุรินทร์ มัจฉาชีพ. (2551). ความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในจังหวัดชลบุรี. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2551, หน้า 380-388 (709 หน้า)

ประทีน บุญงาม; จิราพร ศรียารัน; ศรารัตน์ ทานะมัย พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2553). การศึกษาเบื้องต้นความหลากหลายชนิดของหอยทากบก และหอยน้ำจืดในจังหวัดสระแก้ว ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2553, หน้า 151-160 (369 หน้า)

ประทุม คำนาค. (2545). อนุกรมวิธานของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ในลุ่มน้ำมูล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 242 หน้า.

ปิโยรส ทองเกิด, สมศักดิ์ ปัญหา, จิรศักดิ์ สุจริต, สมภูมิ เรื่องรัตนสิทธิ์ และสมพงษ์ สิงสุโต.(2546). ไฟโลจีนีระดับโมเลกุลในหอยทากจืดของไทย. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 181-195.

พิมพ์ปวีณ์ พ่วงพี พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2554). การศึกษาจำนวนโครโมโซมของหอยทากบก 3 ชนิดในประเทศไทย ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2554, หน้า 545-551 (594 หน้า)

เพลินใจ อັดกลับ; พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2553) ความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในจังหวัดตรัง ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2553, หน้า 171-182 (369 หน้า)

เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ, แพทย์หญิง. 2545. หอยเป็นยา : ตามตำรับยาการแพทย์แผนไทย. กรุงเทพฯ: โครงการพัฒนาตำรา กองทุนสนับสนุนกิจกรรม มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. 217 หน้า.

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา, สุรินทร์ มัจฉาชีพ และรุ่งทิวา เสนาปิ่นท์. (2548). การจัดจำแนกชนิดของหอยทากบกสกุล *Amphidromus* Alber, 1850 จำนวน 7 ชนิดโดยเทคนิคออร์โทเมตริก (Pulmonata : Camaenidae). เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 363-369.

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา, ชัดนารี มีสุขโข และชุตานา คุณสุข. (2550). การศึกษาจำนวนโครโมโซมของหอยทากบก จำนวน 14 ชนิดของประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 12 (2), 102-109.

ไพรัช ทาบสีแพร, สมาน เทศนา และรัตติกง สุดจริง. 2538. หอยฝ้ายน้ำจืดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 23 (1): 10-17.

ไพรัช ทาบสีแพร และสัมภาษณ์ คุณสุข. 2546. ความหลากหลายชนิดของหอยในลำน้ำพอง. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 31(4): 237-243.

รัชนิวรรณ อินมะดัน; ศรารัตน์ ทานะมัย; พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2554). ชนิดและแหล่งอาศัยของหอยในจังหวัดสระแก้ว ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2554, หน้า 562-572 (594 หน้า)

รุจิรา จำปาปน; ชนวัฒน์ ตัณติวรานุรักษ์; พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2555). ความหลากหลายชนิดของหอยน้ำจืดในพื้นที่เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50: สาขาวิทยาศาสตร์, สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ, 2555, หน้า 195-205 (476 หน้า)

รุ่งวิทย์ ชัยจิรวรงค์; คณิตา น่วมศรี พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2551). การศึกษาสัณฐานวิทยาของเปลือก แรดูลา และกายวิภาคศาสตร์ระบบสืบพันธุ์ของหอยทากกินเนื้อชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (*Gulella bicolor*) จากจังหวัดชลบุรี (Pulmonata: Streptaxidae) ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2551, หน้า 398-403 (709 หน้า).

วันวิสาข์ ชิดเชื้อ; พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2553). อนุกรมวิธานของหอยทากบกในเขตอำเภอแก่ง จังหวัดระยอง และอำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2553, หน้า 161-170 (369 หน้า)

ศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. (2546). อนุกรมวิธานและซิสเต็มมาติกส์ของหอยวงท่อสกุล *Rhiostoma* Benson, 1860 ในประเทศไทย. รายงานวิจัยในโครงการ BRT. 145-153.

สมพงษ์ สิทธิพรหม. (2542). การศึกษาความหลากหลายของหอยบกและหอยน้ำจืดในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน. วารสารวิทยาศาสตร์ มข., 31๖4๗๗ 237-243.

สมศักดิ์ ปัญญา. (2543). หอยทากบก. บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย (Review of biodiversity research in Thailand). 110-126.

สมศักดิ์ ปัญญา, จิรศักดิ์ สุจริต, ปิโยรส ทองเกิด, ผจญ ธนมิตรามณี และพงษ์ศักดิ์ พลเสนา. (2545). ชีวภูมิศาสตร์ของหอยทากสวยงามสกุล *Amphidromus*. รายงานการวิจัยในโครงการ BRT. 181-202.

สมศักดิ์ ปัญญา, จิรศักดิ์ สุจริต, ปิโยรส ทองเกิด, ผ่องพรรณ ประสารก, และ สมพงษ์ สิงสุโต. (2546). พลวัตประชากรของหอยชอคโกแลต *Amphidromus inversus* Muller. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 196-205.

สุชาติ อุปลัมภ์, มาลียา เครือตราชู, เยาวลักษณ์ จิตรามวงศ์ และศิริวรรณ จันทเดมิย์. (2538). สังขวิทยา. กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภณาการพิมพ์.

Abbott, R.T. (1989). *Compendium of land shell*. Australia: American Malacologist.

Annandale, N. and Prashad, B. (1920). Observation on the Carnivorous Land-Snail (*Ennea bicolor*). Record of the Indian Museum. (14), 5, 22.

Berry, A.J. (1962). The anatomy of two Malayan Limestone Hill Streptaxidae, *Sinoennea Kanchingensis* tomlin and *oophana diaphaoepepla* Van Bentham Jutting, with special reference to the genital system. Proc. Malac.Soc.Land.35, 139.

Brandt, R.A.M. (1974). The non-marine aquatic Mollusca of Thailand. Arch. Moll. 105: 1-423.

Clements, R. (2006). *Oophana tiomanensis*, a new streptaxid (Gastropod: Pulmonata: Sterptaxidae) from Pulau Tioman, Peninsular Malaysia. The Raffles Bulletin of Zoology. 56(1), 125-127.

Dumrongrojwattana, P. and Panha, S. (2005). A new species of *Aulacospira* from Thailand (Pulmonata: Stylommatophora: Pupillidae). *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. 5(1), 15-16.

Dumrongrojwattana, P. and Panha, S. (2006). Two New of *Aulacospira* from Eastern Thailand (Pulmonata: Stylommatophora: Pupillidae). *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. 6(2), 121-124.

Dumrongrojwattana, P. and Maassen, W.J.M. 2008. Two new species of *Alycaeus* from Eastern Thailand. (Gastropoda, Caenogastropoda, Cyclophoridae). *The Thailand Natural History Museum Journal*. 3(1) : 1-4.

Dumrongrojwattana, P. 2008. A new species of *Aulacospira* (Pulmonata : Stylommatophora: Pupillidae) from Eastern Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. Vol. 8 (1) : 57-59.

Hemmen, J. and Hemmen, C. (2001). Aktualisierte liste der terrestrischen Gastropoden Thailand. *Schr. Malakozool*. 18, 35-70.

Köhler, F. and Glaubrecht, M. 2006. A systematic revision of the Southeast Asian freshwater gastropod *Brotia* (Cerithioidea : Pachychilide). *Malacologia*, 48: 159-251.

Kirchner, CH., Kratzner, R., Welter-Schultes, F.W. (1997). Flying snails- How far can *Truncatellina* (Pulmonata: Vertiginidae) be blown over the sea ? *Journal Molluscan studies*. 63, 479-487.

Kittivorachet, R. and Yangyuen, C. (2004). Molluscs in the Ubolratana Reservoir, Khon Kaen. *Kasetsar J. (Nat. Sci.)*, 38: 131-139.

Massen, W. J. M., (2006a). Remark on *Alycaeus* species from South-East Asia, with the description of four new species with keeled shells (Gastropoda, Caenogastropoda, Cycphoridae). *Basteria*, 70, 133-139.

Massen, W. J. M., (2006b). Four new species of terrestrial gastropod from Tonkin, North Vietnam (Gastropod, Diplommatinidae, Strobilopsidae and Ariophantidae). *Basteria*. 70, 13-18.

Naggs, F. (1989). *Gulella bicolor* (Hotton) and its implications for the taxonomy of streptaxids. *Journal of Chonchology*. 33,165-168.

- Panha, S. (1996). A checklist and classification of the pulmonate snail of Thailand. *Walkerana*, 19(8), 31-40.
- Panha, S. and Burch, J.B. (1997). A new cave dweller of the genus *Alycaeus* in Thailand (Prosobranchia: Cyclophoracea: Cyclophoridae). *Malacological Review*. 30, 119-122
- Panha, S. and Burch, J. B. (2005). An introduction to the microsnails of Thailand. *Malacological Review*. 37/38, 1-155.
- Panha, S. and Patamakhantin, S. (2001). A new *Alycaeus* species from southern Thailand (Prosobranchia: Cyclophoracea: Cyclophoridae). *Of Sea and Shore*. 23(4), 189-190.
- Panha, S. and Burch, J. B. (2005). An introduction to the microsnails of Thailand. *Malacological review*. 37/38, 1-155.
- Rao, S.N.V. 1989. Freshwater mollusks of India. Zoological Survey of India, Calcutta. 289 pp.
- Rundell, R.J. (2005). The Land Snail of Belau: Survey of the 16 States. *Committee on Evolutionary Biology*. 1-18.
- Schilthuizen. M., Rutjes, H. A. (2001) Land snail diversity in a square kilometre of tropical rainforest in Saban, Malaysian Borneo. *Journal of Molluscan studies*. 67, 417-423
- Schilthuizen. M., Chai, N. H. and Kimsin, E. T. (2003). Abundance and diversity of Land-Snail (Mollusca: Gastropod) on Limstone hill in Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 51(1), 34-42
- Schilthuizen. M., Scott, B.J. and Craze, P.G. (2005). Population structure and coil dimorphism in a tropical land snail. *Heredity*. 95, 216-220.
- Solem, A. (1965). Land snails of the genus *Amphidromus* from Thailand (Mollusca: Pulmonata: Camaenidae). *Proceeding of the United State National Museum*. 117: 615-631.
- Solem, A. (1966). Some non-marine mollusks from Thailand, with notes on classification of the Helicarionidae. *Spolia Zoologocal Musei Hauniensis*. 24, 1-110.

Sutcharit, C. and Panha, S.(2006). A new subspecies of *Amphidromus* (*A.*) *inversus* (Muller, 1774) From Penisular Malaysia. *Journal of Chonchology*. 1(39), 79-83.

Upatham, E.E., Sornmani, S., Kitikoon, V., Lohachit, C. and Burch, J.B. (1983). Identification key for the fresh-water and backish-water snail of Thailand. *Malacological Review*. 16: 107-132.

Vermeulen, J.J. (1990). Notes on the non-marine of the island of Borneo 1. The genus *Diaphera* (Gastropoda Pulmonata: Streptaxidae). *Basteria*. 54, 159-165.

Vermeulen, J.J. (1997). Note on some terrestrial molluscs of Bali. *Basteria*. 61, 57-60.

Vermeulen, J. J. and Whitten, A. J. (1998). Fauna Malasiana guide to the land snail of Bali. Netherlands: Backhuys.

Wu, Shu-Ping, Hwang, C.C., Huang, H.M., Chang H.W., Lin, Y.S., Lee, P. F. (2007). Land Molluscan Fauna of the Dongsha Island with Twenty New Recorded Species. *Taiwania*, 52(2), 145-151.