ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดหินของ อ.ปะทิว จ.ชุมพร

Species Composition, Distribution and Community Structure of Intertidal Rocky Shore Macrobenthos in Pathiew, Chumporn

มณฑล แก่นมณี[1] สุจิตรา สมัครามัญ[1] นิภาวรรณ บุศราวิช[2] และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง[3]

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาชนิดการแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดหินของ อ.ปะทิว จ.ชุมพร ในเดือนสิงหาคม 2550 และกุมภาพันธ์ 2551 ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่จำนวน 49 ชนิด ประกอบด้วย ฟองน้ำ 1 ชนิด หนอนตัวแบน 1 ชนิด ไส้เดือนทะเล 11 ชนิด มอลลัส และอาร์โทรปอด 15 ชนิด เอคไคโนเดิร์ม 3 ชนิด ไบรโอซัว 1 ชนิด และคอร์เดท 2 ชนิด หอยฝาเดียวชนิด *Clypeomorus b. bifasciata* เป็นสัตว์หน้าดินชนิดเด่นในพื้นที่ โดยพบรวมกลุ่มกันอย่างหนาแน่นบริเวณตอนกลางและใกล้แนวน้ำลงต่ำสุดในขณะที่สัตว์หน้าดินชนิดอื่น ๆ มีแนวโน้มจะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น เมื่อระยะห่างจากฝั่งมากขึ้น จากการวิเคราะห์โครงสร้างชุมชนโดยวิธีการ SIMPER Analysis พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลักคือ บริเวณใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุดและกลุ่มที่สองคือบริเวณตอนกลางและตอนล่างของหาดใกล้แนวน้ำลงต่ำสุด

คำสำคัญ : โครงสร้างชุมชน สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ หาดหิน ชุมพร

Abstract

Species composition, distribution and community structure of intertidal rocky shore macrobenthos in Pathiew, Chumporn were investigated quantitatively in August 2007 and February 2008. A total of 49 species of macrobenthos were identified with 1 species of sponge, 1 species of platyhelminth, 11 species of annelids, 15 species of molluscs and arthropods, 3 species of echinoderms, 1 species of bryozoan, and 2 species of chordates. A gastropod, *Clypeomorus b. bifasciata*, was the dominant taxon occurring with the high density at the mid and lower shore level whereas the densities of other macrobenthos species tended to increase with the distance from the supralittoral shoreline. Based on the results of SIMPER Analysis, two groups of communities were identified, one belonging to the upper zone (supralittoral shoreline) and the other to the lower zone (mid and low shore) along the vertical distribution of the macrobenthos.

Keyword : Community structure, Macrobenthos, Rocky shre, Chumporn

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

[2] ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง อ.เมือง จ.ชุมพร 86000

[3] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หาดหินเป็นระบบนิเวศในทะเลแห่งหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยอยู่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตหน้าดิน (benthic organisms) ที่มีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค จนถึงผู้ย่อยสลาย ปัจจัยสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ทางกายภาพ เช่น ความรุนแรงของคลื่นที่เข้ามากระทำในพื้นที่ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวัน รวมถึงปัจจัยทางชีวภาพ เช่น กระบวนการลงเกาะของตัวอ่อนเพื่อเติบโตเป็นประชากรในรุ่นต่อไป (settlement and recruitment processes) การแก่งแย่งแข่งขันเพื่อใช้พื้นที่ในการดำรงชีวิต (space competition) การเป็นผู้ล่าและผู้ถูกล่า (predation) มีอิทธิพลสำคัญต่อรูปแบบและลักษณะการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหน้าดินในหาดหินทั้งสิ้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้โครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตหน้าดินในหาดหินสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาทั้งในมิติของพื้นที่และเวลา (Paine and Levin, 1981; Terlizzi *et al*., 2002).

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสัตว์หน้าดินในหาดหินถือว่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิเวศชายฝั่งอื่น ๆ เช่น ป่าชายเลนหรือแนวปะการัง โดยเริ่มมีการศึกษาอย่างจริงจังเมื่อ 30 ปีที่ผ่านมา (Underwood, 2000) ประเด็นในการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผลของปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีต่อสัตว์หน้าดินในหาดหิน เช่น ความแตกต่างของลักษณะพื้นที่อิทธิพลจากคลื่น อุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและปริมาณตัวอ่อนที่มีต่อการดำรงชีวิตและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินในหาดหิน (Alfaro, 2006; Blanchette *et al*., 2007; Chan *et al*.,2006) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการใช้สัตว์หน้าดินในหาดหินโดยเฉพาะกลุ่มหอยสองฝาเป็น ดัชนีบ่งชี้ผลกระทบจากสารก่อมลพิษในสิ่งแวดล้อมทางน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลและเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ (Pinedo *et al*., 2007) และเมื่อไม่นานมานี้มีการศึกษาถึงผลของภาวะโลกร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินในหาดหิน (Helmuth, 2007) อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าวส่วนใหญ่มักพบรายงานที่ได้จากการศึกษาในเขตอบอุ่นและเขตหนาว และจำกัดอยู่ในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย และแอฟริกาใต้ (Huang *et al*., 2006) การศึกษาวิจัยในเขตร้อนของทวีปเอเชียมีเผยแพร่น้อย โดยพบว่ามีรายงานการศึกษาเฉพาะในประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ ฮ่องกง และหมู่เกาะกาลาปาโกส (Witman and Smith, 2003; Huang *et al*., 2006; Chan and Williams, 2006) สำหรับประเทศไทยยังมีรายงานวิจัยเกี่ยวกับสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่บริเวณ หาดหินน้อย มีเพียงการศึกษาของ Sanpanich *et al*. (2004) ที่ทำการสำรวจการแพร่กระจายของหอยฝาเดียวในวงศ์ Littorinidae ที่อาศัยอยู่บริเวณหาดหินเท่านั้น

บริเวณชายหาดหน้าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพร อ.ปะทิว จ.ชุมพร มีแนวหาดหินยาวประมาณ 1 กิโลเมตร พื้นที่ถัดจากเขตน้ำลงต่ำสุดนอกแนวหาดออกไปเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรสัตว์น้ำอุดมสมบูรณ์มีการทำประมงพื้นบ้านกันมาก การศึกษาการแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในหาดหิน ซึ่งเป็นหนึ่งในระบบนิเวศชายฝั่งในบริเวณดังกล่าวจะมีส่วนเชื่อมโยงและบ่งชี้ถึงระดับความสมบูรณ์ที่มีอยู่ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของระบบนิเวศหาดหินของจังหวัดชุมพรและอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรประมงของจังหวัดชุมพรได้ในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ทำการศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษาคือบริเวณหาดหินหน้าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ซึ่งตั้งอยู่บริเวณละติจูดที่ 10º49'19.65" N ลองติจูด 99 º23'11.73" E ความยาวตลอดแนวหาดประมาณ 1 กิโลเมตร ลักษณะโดยทั่วไปตอนบนหาดบริเวณแนวน้ำขึ้นสูงสุดเป็นแนวหาดทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สั้น ๆ กว้างประมาณ 10 เมตร จากแนวดังกล่าวออกไปสู่ทะเล จะมีโขดหินขนาดใหญ่เรียงรายอยู่เป็นระยะสลับกับก้อนหินขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ Boulder (มากกว่า 256 มิลลิเมตร) จนถึง pebble (4 ถึง 64 มิลลิเมตร) ระยะจากฝั่งสู่ทะเลเมื่อระดับน้ำลงต่ำสุดประมาณ 60-100 เมตร ตลอดแนวหาดในแนวทิศเหนือและใต้ไม่มีหมู่บ้านหรือชุมชนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์จึงได้รับอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ จากแผ่นดินค่อนข้างน้อย

การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ข้อมูล

การสำรวจสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงของหาดหิน เพื่อศึกษาชนิดการแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชน ทำในวันที่น้ำลงต่ำสุดในรอบเดือนของเดือนสิงหาคม 2550 และกุมภาพันธ์ 2551 โดยใช้วิธีการแบบศึกษาเป็นระบบ (systematic study) (Murray *et al*, 2002) โดยลากเส้นสมมติจากฝั่งบริเวณแนวน้ำขึ้นสูงสุดออกสู่ทะเลจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดจำนวน 5 แนว (สถานี) ระยะห่างระหว่างเส้นสมมติแต่ละเส้นมีระยะทางประมาณ 200 เมตร จากนั้นจึงวางกรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5×0.5 ตารางเมตร ในแต่ละสถานีจากแนวน้ำขึ้นสูงสุดออกไปทุก ๆ 25 เมตร จุดละ 3 ซ้ำ จนถึงแนวน้ำลงต่ำสุด ทำการบันทึกชนิดและนับจำนวนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทุกชนิดใน quadrat ในกรณีที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้จะถ่ายรูปและเก็บตัวอย่างดองใน formalalcohol (alcohol 70% : formalin 100% ในอัตราส่วน 95 : 5 โดยปริมาตร) และในกรณีที่พื้นหินที่สุ่มวาง quadrat ลงไปสามารถพลิกขึ้นมาได้ จะทำการนับและบันทึกชนิดสัตว์ที่อยู่ใต้ก้อนหินแล้วนำก้อนหินนั้นไปแช่ลงในสารละลาย 5% formalin เพื่อให้สิ่งมีชีวิตที่หลบอยู่ในซอกหลืบของหินหลุดออก จากนั้นนำมากรองผ่านตะแกรงร่อนขนาดตา 1 มิลลิเมตร แยกตัวอย่างออกเพื่อนำไปดอง และถ้าพื้นที่ภายใน quadrat มีลักษณะเป็นหินขนาดเล็กหรือกรวดปนทราย จะใช้ท่อพลาสติกพีวีซี (core) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร กดลงบนพื้นทรายลึกจากผิวประมาณ 15 เซนติเมตร นำทรายในท่อไปร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาดตา 1 มิลลิเมตร แล้วแยกสัตว์หน้าดินออกและนำไปดองในน้ำยาดองตัวอย่าง

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามจะนำมาจำแนกชนิดตามลำดับทางอนุกรมวิธานในห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้เอกสารของ Hayward and Ryland (1995) และ Swennen *et al.* (2001) จากนั้นทำการนับจำนวนเพื่อประเมินหาความหนาแน่นต่อหน่วยพื้นที่ การวิเคราะห์ความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ univariate analysis ซึ่งประกอบด้วย จำนวนชนิด (species number) ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Index) และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ส่วนการวิเคราะห์โครงสร้างชุมชนใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ multivariate analysisโดยสร้าง dendrogram เพื่อจำแนกกลุ่มตามความคล้ายคลึงกันของชนิดและความหนาแน่นในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง (cluster analysis) จากนั้นจึงวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มด้วยวิธีการ Analysis of similarity (ANOSIM) และคำนวณค่า Percentage of similarity (SIMPER) ของสิ่งมีชีวิตที่แสดงความคล้ายคลึงกันระหว่างกลุ่ม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Primer v.5

ผลการศึกษา

ชนิด ความหนาแน่น การแพร่กระจายและความหลากหลาย

จากการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงของหาดหิน อ.ปะทิว จ.ชุมพร ในเดือนสิงหาคม 2550 และกุมภาพันธ์ 2551 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 8 ไฟลัม จำนวน 49 ชนิด โดยสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในไฟลัม Mollusca และ Arthropoda มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือไฟลัมละ 15 ชนิด รองลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือไฟลัม Annelida คลาส Polychaeta ที่พบทั้งหมด 11 วงศ์ ส่วนไฟลัมที่พบน้อย ได้แก่ ไฟลัม Porifera, Platyhelminthes, Bryozoa, Echinodermata, และ Chordata ซึ่งพบระหว่าง 1 ถึง 3 ชนิด (Table 1)

Table 1 Species list of intertidal rocky shore macrobenthos collected from Pathiew, Chumporn province in August 2007 and February 2008

Phylum	Class	Family	Species
Porifera	Demospongiae	Chalinidae	*Haliclona sp.*
Plathyhelminthes	Turbellaria	Polycladidae	
Annelida	Polychaeta	Amphinomidae	*Chloeia* sp.
		Capitellidae	
		Cirratulidae	
		Eunicidae	
		Maldanidae	
		Nereidae	
		Orbiniidae	
		Syllidae	
		Terebellidae	
		Sabellidae	
		Serpulidae	
Mollusca	Gastropoda	Lottiidae	*Patelloida saccharina*
			Patelloida pygmaea
		Siphonariidae	*Siphonaria laciniosa*
		Neritidae	*Nerita albicilla*
		Neritidae	*Clithon oualaniensis*
		Cerithiidae	*Clypeomorus b. bifasciata*
		Cypraeidae	*Cypraea* sp.
		Muricidae	*Morula granulata*
		Mitridae	*Scabricola* sp.
	Bivalvia	Mytilidae	*Brachidontes pharaonis*
		Arcidae	*Barbatis* sp.
		Isognomonidae	*Isognomon* sp.
		Ostreidae	*Saccostrea echinata*
		Veneridae	*Gafartium tumidum*
		Veneridae	*Anomalocardia squamosa*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

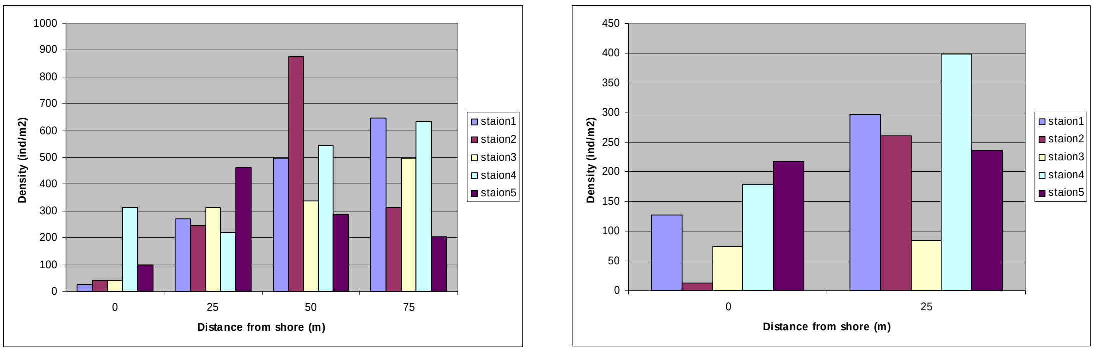
Table 1 (Continue)

Phylum	Class	Family	Species
Arthropoda	Isopoda	Ligiidae	*Ligia* sp.
	Amphipoda		Unidentified amphipod
	Malacostraca	Palaemonidae	*Palaemon* sp.
			Alpheus sp.
		Paguridae	*Diogenes* sp.
		Porcellanidae	*Petrolisthes* sp.
		Portunidae	*Thalamita crenata*
		Dorippidae	*Neodorippe callida*
		Calappidae	*Matuta victor*
		Menippidae	*Eucrate* sp.
		Grapsidae	*Metopograpsus* sp.
		Ocypodidae	*Ocypode ceratophthalma*
		Dotillidae	*Dottila myctiroides*
			Scopimera sp.
		Chthamalidae	*Chthamalus* sp.
Echinodermata	Asteroidea	Asterinidae	*Asterina* sp.
	Ophiuroidea	Amphiuridae	*Amphiura* sp.
	Holothurioidea	Holothuriidae	
Bryozoa		Membraniporidae	
Chordata	Ascidiacea	Styelidae	*Polycarpa* sp.
	Osteichthyes	Gobiidae	*Istigobius* sp.

ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในสถานีต่าง ๆ ตามระยะทางจากฝั่งจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดของการสำรวจครั้งแรกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสถานี (ANOSIM; Global r = 0.133; $p > 0.05$) แต่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระยะทางจากฝั่ง (ANOSIM; Global r = 0.48; $p = 0.01$) โดยความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างจากฝั่งเพิ่มขึ้น ยกเว้นที่ระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตรของสถานีที่ 2 ซึ่งพบการรวมกลุ่มกันของหอยขี้นก (*Clypeomorus bifasciata bifasciata*) เป็นจำนวนมากทำให้ความหนาแน่นโดยรวมในพื้นที่ดังกล่าวสูงถึง 880 ตัวต่อตารางเมตร (Figure 1a)

การสำรวจครั้งที่สองในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ทำการสำรวจได้ถึงระยะห่างจากฝั่งเพียง 25 เมตรเท่านั้น เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าว น้ำลงต่ำสุดในตอนกลางคืนประกอบกับขณะทำการสำรวจมีคลื่นลมแรงทำให้น้ำเคลื่อนตัวเข้าสู่ฝั่งมากกว่าปกติ ผลการสำรวจพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ระหว่างสถานี (ANOSIM; Global r = -0.089; $p> 0.05$) และระยะห่างจากฝั่ง (ANOSIM; Global r = -0.06; $p> 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าความหนาแน่นจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างออกจากฝั่งเพิ่มขึ้น และความหนาแน่นสถานีที่ 3 มีค่าต่ำกว่าสถานีอื่น ๆ ในทั้งสองระยะทางจากฝั่ง (Figure 1b)

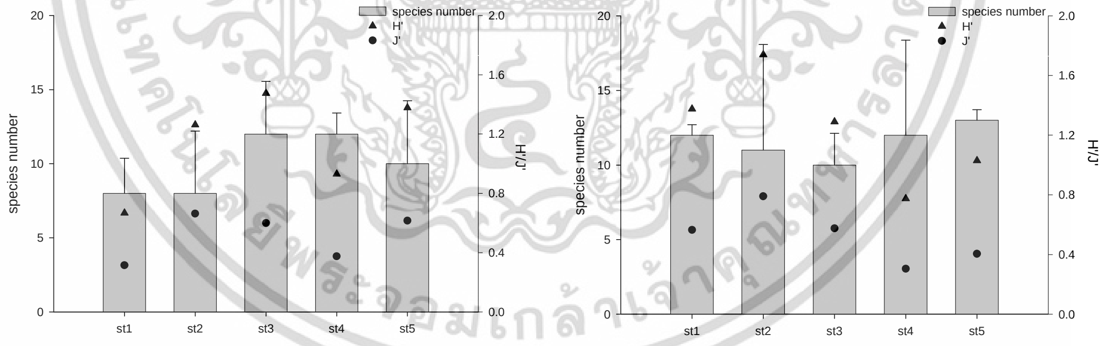
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



a b

Figure 1 Density of intertidal rocky shore macrobenthos (individual/m^2) in Pathiew, Chumporn province divided to distance from supralittoral line in August 2007 (a) and February 2008 (b)

จำนวนชนิดดัชนีความหลากหลายและดัชนีความสม่ำเสมอของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในหาดหินจากการสำรวจทั้งสองครั้งแสดงดัง Figure 2 ซึ่งพบว่าในการสำรวจครั้งแรกในเดือนสิงหาคม 2550 จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ระหว่าง 8 ถึง 12 ชนิด โดยสถานีที่ 3 มีจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินมากที่สุด ส่วนดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') และดัชนีความสม่ำเสมอ (J') มีค่าค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในสถานีที่ 1 (H' = 0.6675; J' = 0.3150) และสถานีที่ 4 (H' = 0.9300; J' = 0.3150) ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองสถานีมีสัตว์หน้าดินชนิดเด่นที่มีความหนาแน่นสูง คือหอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) และหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) โดยมีความหนาแน่นมากกว่า 300 ตัวต่อตารางเมตรในแต่ละสถานี ในขณะที่ชนิดอื่นมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยกว่า 100 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในการสำรวจครั้งที่สองในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 มีค่าค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกันโดยเฉพาะในสถานีที่ 4 (H' = 0.7750; J' = 0.3050)



a b

Figure 2 Species number, diversity index (H') and Evenness (J') of intertidal rocky shore macrobenthos in August 2007 (a) and February 2008 (b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างชุมชน

จากการวิเคราะห์โครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในหาดหินของ อ.ปะทิว จ.ชุมพร ที่สำรวจในเดือนสิงหาคม 2550 สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่ในแนวน้ำขึ้นสูงสุด (0 เมตร) ของสถานีที่ 1 ถึง 4 (SIMPER; average similarity = 11.49; Figure 3a และ Table 2) โดยสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทนของชุมชนในกลุ่มนี้คือ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) ปูหิน (*Metopograpsus* sp.)และปูเสฉวน (*Diogenes* sp.) ส่วนกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่ห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 50 เมตร ของสถานีที่ 1 และ 4 และระยะห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 75 เมตร ของสถานีที่ 1, 3 และ 4 (SIMPER; average similarity = 76.52) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทนในกลุ่มนี้คือ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่ห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 25 เมตรของสถานีที่ 4 และ 5 ระยะห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 50 เมตรของสถานีที่ 3 และ 5 รวมทั้งสัตว์ที่อยู่ห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 75 เมตรของสถานีที่ 2 และ 5 (SIMPER; average similarity = 59.44) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทนในกลุ่มนี้ ได้แก่ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) และ ไบรโอซัวกลุ่มสุดท้ายประกอบด้วยสัตว์ ที่อยู่ห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 25 เมตรของสถานีที่ 1 ถึง 3 (SIMPER; average similarity = 55.49) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทนในกลุ่มนี้คือ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*)

โครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในหาดหินของเดือนกุมภาพันธ์ 2551 แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่ในแนวน้ำขึ้นสูงสุดของสถานีที่ 1 และระยะห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 25 เมตร ของสถานีที่ 2 และ 3 (SIMPER; average similarity = 41.58 Figure 3b และ Table 2) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทนความคล้ายคลึงกัน ได้แก่ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) ไบรโอซัวและปูตัวแบน (*Petrolisthes* sp.) กลุ่มที่สองประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่บริเวณแนวน้ำขึ้นสูงสุดของสถานีที่ 4 และ 5 และระยะห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุด 25 เมตร ของสถานีที่ 1, 4 และ 5 (SIMPER; average similarity = 63.71) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทน ได้แก่ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) และหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสัตว์ที่อยู่ในแนวน้ำขึ้นสูงสุดของสถานีที่ 2 และ 3 (SIMPER; average similarity = 19.35) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นตัวแทน ได้แก่ หอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) แอมฟิพอดและหอยน้ำพริก (*Nerita albicilla*)

Figure 3 Dendogram and community classification of intertidal rocky shore macrobenthos in August 2007 (a) and February (b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Similarity Percentage Analysis (SIMPER) and percentage contribution of rocky shore macrobenthos colltected in August 2007 and February 2008

Group	August 2007	% Contribution	Group	February 2008	% Contribution
1	*Clypeomorus b. bifasciata*	49.03	1	*Clypeomorus b. bifasciata*	40.72
	Metopograpsus sp.	15.53		Bryozoans	29.35
	Diogenes sp.	7.84		*Petrolisthes* sp.	7.86
2	*Clypeomorus b. bifasciata*	93.87	2	*Clypeomorus b. bifasciata*	89.41
				Clithon oualaniensis	3.20
3	*Clypeomorus b. bifasciata*	50.08	3	*Clypeomorus b. bifasciata*	33.33
	Clithon oualaniensis	32.86		Amphipods	33.33
	Bryozoans	7.14		*Nerita albicilla*	16.67
4	*Clypeomorus b. bifasciata*	91.40			

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่าหาดหินบริเวณหน้าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร เป็นหาดหินที่มีความลาดชันต่ำลักษณะทางกายภาพประกอบด้วยก้อนหินแบบ rock จนถึง cobble กระจายอยู่ทั่วไป หาดหินในบริเวณนี้จัดอยู่ในประเภท Silty bedrock and boulder rocky shore มีความยาวของเขตน้ำขึ้นน้ำลงประมาณ 60-100 เมตร และเนื่องจากด้านหน้าของหาดหินมีแนวหินใต้น้ำเรียงตัวอยู่ขนานกับหาดทำให้ชายหาดได้รับอิทธิพลจากความรุนแรงของคลื่นค่อนข้างต่ำ ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ถือว่ามีความสำคัญต่อการกำหนด ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินที่มาอาศัยอยู่ (Wallenstein and Neto, 2006)

เมื่อพิจารณาถึงชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างพบว่ามีทั้งหมด 49 ชนิดซึ่งใกล้เคียงกับหาดหิน ในเขตร้อนอื่น ๆ Williams (2003) รายงานว่าสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบได้ทั่วไปในหาดหินของเขตปกครองพิเศษฮ่องกง สาธารณรัฐประชาชนจีนมีจำนวนประมาณ 50 ชนิด อย่างไรก็ตามจำนวนชนิดของไฟลัมเด่นในหาดหินที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้คือไฟลัม Mollusca และ Arthropoda มีค่อนข้างน้อยคือไฟลัมละ 15 ชนิด ในขณะที่หาดหินในฮ่องกงและสิงคโปร์มีชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในหาดหินทั้งสองไฟลัมรวมกันมากกว่า 40 ชนิด (Huang *et al.*, 2006) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไป (common species) ของหาดหินในเขตร้อนเช่น ปูแสมหิน (*Metopograpsus* sp.) หอยฝาชีในวงศ์ Littorinidae หอยน้ำพริก (*Nerita abicilla*) หอยนางรมปากจีบ (*Saccosstrea cucullata*) และกุ้งดีดขัน (*Alpheus* sp.) เป็นต้น แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในการศึกษาครั้งนี้พบไส้เดือนทะเลถึง 11 วงศ์และเป็นกลุ่มที่ฝังตัวอยู่ตามพื้นทรายหรือโคลน (infauna) 7 วงศ์ ทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะของพื้นท้องทะเลในบริเวณที่ทำการศึกษาเป็นหินปนทราย ไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่ที่พบมักอาศัยอยู่ใต้ก้อนหินแบบ cobble ซึ่งเมื่อพลิกก้อนหินขึ้นมาจะพบไส้เดือนทะเลหลายชนิดทั้งกลุ่มที่เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ (errant polychates) เช่น วงศ์ Nereidae และ Eunicidae หรือกลุ่มที่เคลื่อนที่ได้ช้าหรือเคลื่อนที่ไม่ได้ (sedentary polychaete) เช่น วงศ์ Capitellidae และ Maldanidae เป็นต้น ส่วนไส้เดือนทะเลในวงศ์ Terebellidae, Serbellidae และ Serpulidae เป็น sedentary polychaetes ที่สร้างท่อหุ้มตัวยึดกับก้อนหินจึงสามารถพบได้ทั่วไปพื้นผิวด้านบนหรือด้านข้างของก้อนหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะทางห่างจากฝั่ง เนื่องจากในช่วงน้ำลงบริเวณใกล้แนวน้ำลงต่ำสุดยังมีความชื้นสะสมอยู่มากประกอบกับระยะเวลาที่ต้องสัมผัสกับอากาศในช่วงน้ำลงสั้นกว่าบริเวณอื่น สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุดที่พบส่วนใหญ่มักเป็นกลุ่มที่สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้รวดเร็ว เช่น ปูแสมหิน (*Metopograpsus* sp.) ปูเสฉวน (*Diogenes* sp.) ปูตัวแบน (*Petrolisthes* sp.) ปูเป้ (*Neodorippe callida*) และแมลงสาบทะเลเป็นต้น ยกเว้นหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) ซึ่งพบรวมกลุ่มกันใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุดเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในสถานีที่ 4 เนื่องจากบริเวณพื้นทะเลในบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นทรายซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัย (habitat) ของหอยฝาเดียวชนิดนี้ โดยมักรวมกลุ่มกันอย่างหนาแน่น กินไบโอฟิล์มและสาหร่ายเซลล์เดียวที่เกาะติดกับเม็ดทรายเป็นอาหาร ดังนั้นจึงไม่จัดหอยฝาเดียวชนิดนี้เป็นสัตว์หน้าดินในหาดหินที่แท้จริง ส่วนฟองน้ำ (*Haliclona* sp.) และไบรโอซัวเป็นสัตว์หน้าดินที่พบได้ทั่วไปใต้ก้อนหินใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุด (Chan *et al.*, 2006)

ในการศึกษาครั้งนี้หอยขี้นก (*Clypeomorus b. bifasciata*) เป็นสัตว์หน้าดินที่มีความหนาแน่นสูงที่สุดและแพร่กระจายในทุกสถานีและทุกระยะห่างจากฝั่ง ซึ่งแตกต่างไปจากรายงานในหาดหินของบริเวณอื่น ซึ่งมักพบหอยฝาเดียวในวงศ์ Littorinidae เป็นชนิดเด่น (Williams, 2003) หอยขี้นกเป็นหอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae เป็นหอยที่พบได้ทั่วไปในเขตน้ำขึ้นน้ำลงของหาดหินที่มีลักษณะเป็น Silty bedrock and boulder rocky shore โดย Ayal and Safriel (1982) ทำการศึกษาพบว่ามีปัจจัยหลายประการที่กำหนดจำนวนหรือความชุกชุม (abundance) และการแพร่กระจายของหอยในวงศ์นี้ ซึ่งได้แก่อิทธิพลจากคลื่น (wave exposure) การเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิ และความเค็มในถิ่นที่อยู่อาศัย ปริมาณอาหาร และจำนวนของผู้ล่า การที่พบหอยขี้นกเป็นจำนวนมากในพื้นที่ทำการศึกษาอาจเป็นเพราะปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของหอยชนิดนี้ และการที่หอยฝาเดียวชนิดนี้เป็น สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่นและมีความหนาแน่นมากกว่าสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ชนิดอื่น ๆ ในพื้นที่ทำการศึกษาจึงทำให้ดัชนีความหลากหลายและดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าค่อนข้างต่ำ

จากการวิเคราะห์โครงสร้างชุมชนในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ามีการแบ่งกลุ่มกันอย่างชัดเจนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุด (กลุ่มที่ 1) กับบริเวณที่ห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุดออกมา (กลุ่มที่ 2, 3 และ 4) อย่างไรก็ตามที่ระยะห่างจากแนวน้ำขึ้นสูงสุดที่ 25, 50 และ 75 เมตร โครงสร้างชุมชนมีความคล้ายคลึงกันและไม่สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มในแต่ละระยะได้

สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยในหาดหินของ อ.ปะทิว จ.ชุมพรในหาดบ่อเมา พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 49 ชนิดใน 8 ไฟลัมคือ Porifera, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Bryozoa, และ Chordata สัดส่วนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในไฟลัม Mollusca มีค่ามากที่สุด โดยหอยขี้นก (*C. b. bifasciata*) เป็นสัตว์ชนิดเด่นที่พบในทุกบริเวณและมีความหนาแน่นสูงสุด การแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อใกล้แนวน้ำลงต่ำสุดและมีการแบ่งกลุ่มกันอย่างชัดเจนระหว่างแนวน้ำขึ้นสูงสุดกับระยะห่างจากฝั่งออกมา ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับหาดหินในประเทศไทย และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการจัดการทรัพยากรทางทะเลในจังหวัดชุมพรในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Alfaro, A.C. 2006. Population dynamics of the green-lipped mussel, *Perna canaliculus*, at various spatial and temporal scales in northem New Zealand. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 334 : 294-315.

Ayal, Y. and U.N. Safriel. 1982. Role of Competition and Predation in Determining Habitat Occupancy of Cerithiidae (Gastropoda: Prosobranchia) on the Rocky, Intertidal, Red Sea Coasts of Sinai. Marine Biology 70 : 305-316.

Blanchette, C.A., B. Helmuth and S.D.Gaines. 2007. Spatial pattems of growth in the mussel, *Mytilus californisnus*, across a major oceanographic and biogeographic boundary at Point Conecption, California USA. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 340 : 126-148.

Chan, B.K.K., D. Moritt., M.D. Pirro., K.M.Y. Leung. and G.A. Williams. 2006. Summer mortality: effects on the distribution and abundance of the acorn barnacle *Tetraclita japonica* on tropical shores. Marine Ecology Progress series 328: 195-204.

Chan, B.K.K. and G.A. Williams. 2004. Population dynamics of the acorn barnacles, *Tetraclita squamosa* and *Tetraclita japonica* (Cirripedia: Balanomorpha), in Hong Kong. Marine Biology 146 : 149-160.

Hayward, P.J. and J.S. Ryland. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford University Press, New York. 800 p.

Helmuth B. 2007. Forecasting the impact of climate change in marine ecosystem: Does mechanism matter?. In: International Conference on Ecophysiology of Marine Organisms. The University of Hong Kong. 8.

Huang, D., P.A. Todd, L.M. Chou, K.H. Ang, P.Y. Boon, L. Cheng and H. Ling. 2006. Effects of shore height and visitor pressure on the diversity and distribution of four intertidal taxa at Labrador beach, Singapore. The Raffles Bulletin of Zoology, 54(2) : 477-484.

Martinez, J.C. and A. Figueral. 1998. Distribution and abundance of mussel (*Mytilus galloprovincialis* Smk) larvae and post-larvae in the Ria de Vigo (NW Spain). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 229 : 277-287

Murray S.N., R.F. Ambrose and M.N. Dethier. 2002. Methods for Performing Monitoring, Impact, and Ecological Studies on Rocky Shores. Camarillo, California.

Petraitis, P.S., E.C.Rhile and S. Dudgeon. 2003. Survivorship of fuvenile barnacles and mussels:spatial dependence and the origin of alternative communities. Journal of Experimental Marine Biology and Ecologh 293 : 217-236.

Paine, R.T., S.A. Levin .1981. Intertidal landscapes: disturbance and the dynamics of pattern. Ecological Monograph, 51: 145-178.

Pinedo S., M. Garcı, M.P. Satta, M. Torres and E. Ballesteros, 2007. Rocky-shore communities as indicators of water quality:A case study in the Northwestern Mediterranean. Marine Pollution Bulletin 55 :126–135

Swennen C., R. G. Moolenbeek, N. Ruttanadakul, H. Hobbelink, H. Dekker and S. Hajisamae. 2001. The Molluscs of the Southern Gulf of Thailand. 211 p.

Sanpanich, K., F.E. Wells and Y. Chitramvong. 2004. Distribution of the family Littorinidae (Mollusca: Gastropoda) in Thailand. Records of the Western Australian Museum. 22 : 241-251.

Terlizzi, A., S. Fraschetti, P. Guidetti, F. Boero. 2002. The effect of sewege discharge on shallow hard substrate sessile assemblages. Marine Pollution Bulletin, 44 : 544-550.

Underwood, A.J. 2000. Experimental ecology of rocky intertidal habitats: what are we learning?. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 250 : 51-76.

Wallenstein F.M and A. Neto. 2006. Intertidal rocky shore biotopes of the Azores: a quantitative approach. Helgoland Marine Research, 60 : 196-206

Willams G.A., 2003. Rocky shores; Hong Kong Field Guides. Wan Li Book Co.Ltd. Hong Kong. 118 p.

Witman, J. D., F. Smith. 2003. Rapid community change at a tropical upwelling site in the Galapagos Marine Reserve. Biodiversity and Conservation, 12(1) : 25-45.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้