

# ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณแหล่งหญ้าทะเล หาดหยงหล้า จ. ตรัง

## Correlation between macro benthic fauna and environmental factors in seagrass bed at Yong-Lam Beach, Trang Province

เอกนรินทร์ รอดเจริญ<sup>1\*</sup>, ณัฐวุฒิ นายาว<sup>1</sup> และ กอเด สาบวช<sup>1</sup>

Eknarin Rodcharoen<sup>1\*</sup>, Nattawut Nayao<sup>1</sup> and Koday Sabuach<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ:** การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และปัจจัยสิ่งแวดล้อม (คุณภาพตะกอนดินและเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเล) บริเวณหาดหยงหล้า จ. ตรัง เก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม 2561 (ฤดูร้อน) โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างจากทั้งหมด 6 สถานี สถานีละ 15 ซ้ำ ด้วย quadrat ขนาด 1 ตารางเมตร ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 ไฟลัม 23 ชนิด ได้แก่ ไฟลัม Mollusca 15 ชนิด ไฟลัม Echinodermata 4 ชนิด ไฟลัม Arthropoda 3 ชนิด และ Chordata 1 ชนิด สัตว์หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยปากกระຈาด *Nassarius stolatus* (เฉลี่ย  $403 \pm 321$  ตัว/10 ตร.ม.) และหอยชักตีนปากเหลือง *Canarium urceus* (เฉลี่ย  $297 \pm 291$  ตัว/10 ตร.ม.) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่า สัตว์หน้าดินที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลิงดำ *Holoturia (Halodeima) arta* และปลิงขาวชนิด *Holoturia scarba* มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลและดินทรายแป้ง

**คำสำคัญ:** ความสัมพันธ์, สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่, ปัจจัยสิ่งแวดล้อม, หญ้าทะเล, หาดหยงหล้า

**ABSTRACT:** Correlation study between macrobenthic fauna and environmental factors (sediment quality and percentage cover of seagrass) at Yong-Lam beach, Trang province. Samples were collected in March 2018 from six stations. Fifteen samplings were replicated on each station by 1 m<sup>2</sup> quadrat method. The result showed that a total of 4 phyla showing twenty-three species with fifteen species of Mollusca, four species of Echinodermata, three species of Arthropoda and one species of Chordata. Gastropod *Nassarius stolatus* ( $403 \pm 321$  ind/10m<sup>2</sup>) and *Canarium urceus* ( $297 \pm 291$  ind/10m<sup>2</sup>) were dominant species. The canonical correspondence analysis revealed that economic faunas such as, sea cucumber *Holoturia (Halodeima) arta* and *Holothuria scabra*, showed the positive correlation with the percentage coverage of seagrass and percentage of silt.

**.Keywords:** Correlation, Macrobenthic fauna, Environmental factors, Seagrass, Yong-Lam beach

<sup>1</sup> ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

Department of Aquatic Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla. 90112

\* Corresponding author: eknarin.r@psu.ac.th

## บทนำ

ระบบนิเวศหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศที่มีบทบาทสำคัญสำหรับการเป็นแหล่งหาอาหาร แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลกลุ่มต่างๆ โดยเฉพาะสัตว์หน้าดินซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเป็นอาหารให้แก่สัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ได้แก่ แอมฟิพอด ทาไนดาเซียส คุมาเซียส และได้เดือนทะเล (ต้นติพงษ์ และคณะ, 2552; สุทธิณี และคณะ, 2552) รวมถึงสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2562) และปลิงทะเล (Wolkenhauer et al., 2010) การที่แหล่งหญ้าทะเลเป็นบริเวณที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด ส่งผลให้มนุษย์เข้ามาใช้ประโยชน์ด้านการประมง เช่น การทำประมงหอยชักตีน หรือการเก็บปลิงทะเล ซึ่งปัจจุบันเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีราคาสูง ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในครั้งนี้นี้ จึงมีความสำคัญสามารถนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่อาศัยอยู่ในแหล่งหญ้าทะเล นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประกอบการวางแผนการจัดการแหล่งทรัพยากรหญ้าทะเลของประเทศไทย เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในอนาคต

## วิธีการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2561 โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่โดยวางแผนเขตสถานีตั้งแต่เขตน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดจำนวน 6 สถานี ในแต่ละสถานีใช้ Quadrat ขนาดพื้นที่ 1x1 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่สถานีละ 15 ซ้ำ ส่วนกลุ่มที่ขุดรออยู่ใต้ดิน เช่นหอย สุ่มชุดตัวอย่างดินมาร์รอนด้วยตะแกรงที่มีขนาดตา 1 มม. เก็บรักษาสภาพตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 10% หลังจากนั้นนำมาจำแนกชนิดและนับจำนวนในห้องปฏิบัติการการประเมินเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลให้ผู้ประเมินทั้งหมด 3 คน ประเมินหญ้าทะเลในแต่ละ Quadrat โดยค่าการประเมินเปรียบเทียบจากรูปอ้างอิงมาตรฐานของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

(2553) แล้วนำค่าประเมินของแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนตัวอย่างคุณภาพตะกอนดิน เก็บมาสถานีละ 3 ซ้ำ ใส่ถุงพลาสติกแล้วแช่น้ำแข็งก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยวัดขนาดอนุภาคเม็ดดิน (grain size) ด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (Gee and Bauder, 1986) และวัดปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ตามวิธี Walkley and Black modified (Nelson and Sommers, 1982) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ใช้การวิเคราะห์ Canonical Correspondence Analysis (CCA) โดยใช้โปรแกรม MVSP version 3.12d

## ผลการศึกษา

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดิน ประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์ของดินทราย (sand) ดินทรายแป้ง (silt) ดินเหนียว (clay) และอินทรีย์วัตถุ (organic matter) และการประเมินเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลแสดงไว้ดัง Table 1 จากการจำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดิน พบว่ามีสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 ไฟลัมรวม 23 ชนิด (Table 2) โดย ไฟลัม Mollusca พบ 15 ชนิด ไฟลัม Echinodermata พบ 4 ชนิด ไฟลัม Arthropoda พบ 3 ชนิด และไฟลัม Chordata พบ 1 ชนิด สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ชนิดเด่น คือ หอยปากกระเจาด *Nassarius stolatus* (เฉลี่ย 403±321 ตัว/10 ตร.ม.) และหอยชักตีนปากเหลือง *Canarium urceus* (เฉลี่ย 297±291 ตัว/10 ตร.ม.) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Figure 1) พบว่า สัตว์หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยปากกระเจาด *N. stolatus* แพร่กระจายได้ดีในบริเวณที่มีองค์ประกอบของดินเหนียว ดินทราย และอินทรีย์วัตถุสูง ในขณะที่หอยชักตีนปากเหลืองชนิด *Canarium urceus* รวมถึงปลิงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลิงดำ *Holoturia (Halodeima) arta* และปลิงขาว *H. scabra* แพร่กระจายได้ดีในบริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลและอนุภาคตะกอนดินที่มีองค์ประกอบของเปอร์เซ็นต์ทรายแป้งสูง

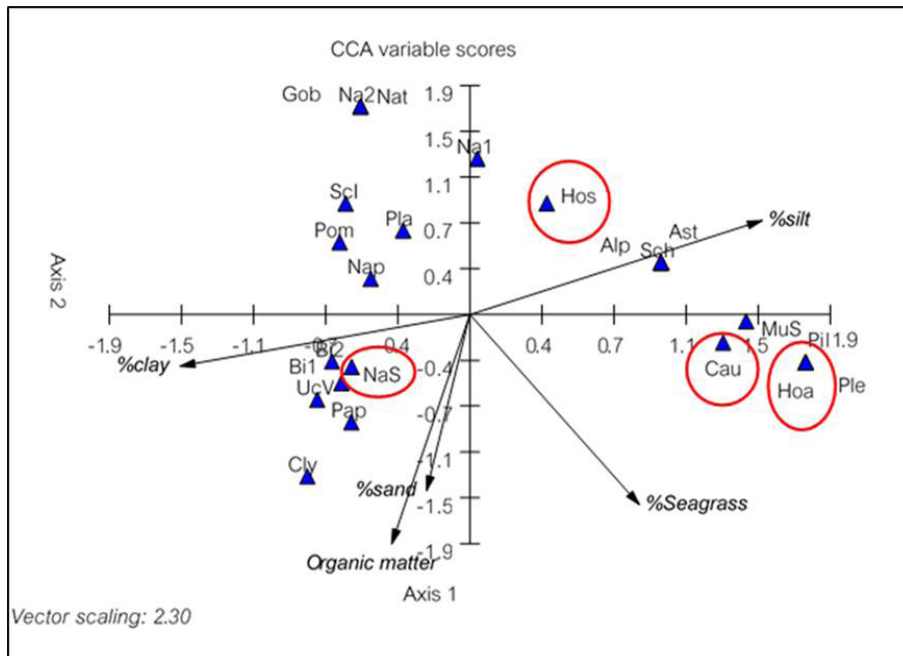


Figure 1 CCA analysis: Correlation between macro benthic fauna and environmental factors in seagrass bed at Yong-Lam beach, Trang province.

### วิจารณ์

จากการศึกษาพบหอยปากกระจัดชนิด *N. stolatus* เป็นสัตว์ชนิดเด่น หอยชนิดนี้เป็นหอยที่สามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณชายฝั่งทะเล รวมถึงในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล (Litaay et al., 2017) ถึงแม้ว่าหอยชนิดนี้สามารถพบได้ทั่วไปตามบริเวณชายฝั่ง แต่จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า หอยชนิดนี้มีแนวโน้มที่แพร่กระจายได้ดีในบริเวณชายฝั่งที่ตะกอนดินที่มีลักษณะโคลนปนทราย ในขณะที่หอยชักตีนปากเหลืองชนิด *C. urceus* เป็นหอยชนิดเด่นและมีการแพร่กระจายได้ดีในบริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลสูง (67.69–72.00%) สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐวุฒิ และคณะ (2561) ที่รายงานว่า บริเวณลำต้นหรือใบของหญ้าทะเลที่มีพืชกลุ่มเกาะติด (epiphyte) อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งพืชเกาะติดเหล่านี้เป็นอาหารให้กับหอยฝาเดียวกลุ่มครูดกิน (grazers) หลายชนิด เช่น หอยนมสาวชนิด *Monodonta labio* หอยชักตีนชนิด *Laevistrombus canarium* รวมทั้งหอยชักตีนปากเหลืองชนิด *C. urceus* ด้วย จากเหตุผลดังกล่าวทำให้บริเวณแหล่งหญ้าจึงเป็นแหล่งที่อยู่

อาศัยและแหล่งหาอาหารที่สำคัญของหอยกลุ่มนี้ เช่นเดียวกับปลิงทะเลทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ปลิงดำ *H. (Halodeima) arta* และปลิงขาว *H. scarba* นอกจากนี้ใช้แหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยแล้ว ยังพบว่า การแพร่กระจายของปลิงทะเลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับองค์ประกอบของตะกอนดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของทรายแป้งสูง โดยทั่วไปบริเวณที่มีขนาดอนุภาคเม็ดดินขนาดเล็ก (ทรายแป้งและดินเหนียว) มักมีการสะสมสารอินทรีย์มากกว่าดินที่มีขนาดอนุภาคขนาดใหญ่ (ดินทราย) (Pinedo et al., 1997) องค์ประกอบของดินดังกล่าว ส่งผลโดยตรงต่อการแพร่กระจายของสัตว์ที่มีพฤติกรรมการกินต่างกัน คือ สัตว์ที่เป็นผู้ล่า มักแพร่กระจายได้ดีในตะกอนดินที่มีขนาดใหญ่หรือดินทราย (องค์ประกอบของตะกอนดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของดินทรายมากกว่าดินเหนียวและทรายแป้ง) ในขณะที่สัตว์กลุ่มที่กินสารอินทรีย์เป็นอาหารพบมากในบริเวณที่เป็นดินโคลน (องค์ประกอบของดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของดินเหนียวและทรายแป้งมากกว่าดินทราย) (Grall and Glemarec, 1997) ดังนั้นการที่ปลิงทะเลทั้งสองชนิดเข้ามาอยู่ในแหล่งหญ้าทะเล นอกจาก

ใช้หญ้าทะเลเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหรือหลบภัยแล้ว ลักษณะตะกอนดินที่มีองค์ประกอบของเปอร์เซ็นต์ทรายแป้งสูง ซึ่งมีสารอินทรีย์สะสมอยู่มาก จึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่สัตว์กลุ่มที่กินสารอินทรีย์เป็นอาหารรวมทั้งปลิงทั้งสองชนิดนี้ด้วย ยิ่งไปกว่านี้การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ดังนั้นหากได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละฤดูกาล ข้อมูลการศึกษาค้างนี้จะมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

### สรุป

สัตว์หน้าดินบริเวณหาดหยงหล้ามีการแพร่กระจายต่างกันในแต่ละบริเวณ เนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีพฤติกรรมการดำรงชีวิตหรือมีบทบาทหน้าที่ทางนิเวศแตกต่างกัน (ecological niche) โดยผลจากการศึกษาค้างนี้พบว่า องค์ประกอบของตะกอนดินที่ต่างกันส่งผลโดยตรงต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์บางกลุ่มแพร่กระจายได้ดีในบริเวณที่มีหญ้าทะเลปกคลุมสูง โดยเฉพาะสัตว์หน้าดินที่เป็นสัตว์น้ำทางเศรษฐกิจ เช่น ปลิงทะเล เป็นต้น ดังนั้น

ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปพัฒนาต่อยอด สำหรับการเลี้ยงปลิงทะเลในเชิงพาณิชย์เพื่อลดปริมาณการจับปลิงทะเลจากธรรมชาติ นอกจากนี้การศึกษาค้างนี้ยังชี้ให้เห็นว่า แหล่งหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศที่สำคัญเนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำหลายชนิดรวมทั้งสัตว์น้ำเศรษฐกิจ ดังนั้นการฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเลให้มีความสมบูรณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะนอกจากแหล่งหญ้าทะเลมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำแล้ว ผลผลิตจากแหล่งทรัพยากรดังกล่าวก็จะส่งผลต่อให้คนในพื้นที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

### คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์และนักศึกษาในรายวิชาพรรณสัตว์พื้นใต้น้ำทะเล (Marine benthic fauna) ในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินทุนสนับสนุนการศึกษาค้างนี้ในรายวิชาพื้นใต้น้ำทะเลภาค วิชาการิชาศตวรรษที่ ๒๐ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2560

**Table 1** Sediment quality and percentage coverage of seagrass on each station

Station/parameters	st1	st2	st3	st4	st5	st6
%Sand	19.70	20.40	19.60	18.60	20.40	22.40
%Silt	28.20	26.00	29.00	38.60	32.30	29.10
%Clay	52.10	53.60	51.40	42.80	47.30	48.50
Organic matter	0.30	1.03	0.67	0.28	0.58	0.44
%Seagrass	14.73	50.33	63.82	72.00	70.67	67.69

**Table 2** Species list and density (ind/10 m<sup>2</sup>) of macro benthic fauna found on each station, Code: Abbreviation of species name linked with CAA analysis

Taxa	Code	st1	st2	st3	st4	st5	st6	mean±SE
<b>Phylum Mollusca</b>								
<i>Nassarius pullus</i>	Nap	101	0	281	20	0	101	84±44
<i>Nassarius stolatus</i>	Nas	30	2000	230	30	0	131	403±321
<i>Nassarius</i> sp.1	Na1	20	0	0	30	0	0	8±5
<i>Nassarius</i> sp.2	Na2	20	0	0	0	0	0	3±3
<i>Natica</i> sp.	Nat	20	0	0	0	0	0	3±3
<i>Polinices manila</i>	Pom	20	0	50	0	0	0	12±8
<i>Canarium urceus</i>	Cau	0	0	0	20	1751	11	297±291
<i>Musculista senhousia</i>	Mus	0	0	0	20	251	0	45±41
<i>Pinna incurva</i>	Pii	0	0	0	0	251	0	42±42
<i>Pleuroploca</i> sp.	Ple	0	0	0	0	251	0	42±42
<i>Planaxis</i> sp.	Pla	20	0	50	20	0	0	15±8
<i>Paphia</i> sp.	Pap	0	0	0	0	0	30	5±5
<i>Scapharca inaequalvis</i>	Sci	30	0	20	0	0	0	8±5
unidentified Bivalve 1	Bi1	0	0	71	0	0	200	45±33
unidentified Bivalve 2	Bi2	80	500	0	0	0	50	105±80
<b>Phylum Arthropoda</b>								
<i>Alpheaus</i> sp.	Alp	0	0	0	20	11	0	5±3
<i>Uca vocans</i>	Ucv	0	251	281	0	0	0	89±56
<i>Schizophrys</i> sp.	Sch	0	0	0	20	11	0	5±3
<b>Phylum Echinodermata</b>								
<i>Holoturia scabra</i>	Hos	20	0	0	20	11	0	8±4
<i>Holoturia (Halodeima) arta</i>	Hoa	0	0	0	0	41	0	7±7
unidentified <i>Clypeasteroidea</i>	Cly	0	11	0	0	0	0	2±2
unidentified <i>Asteroidea</i>	Ast	0	0	0	20	11	0	5±3
<b>Phylum Chordata</b>								
unidentified Gobiidae	Gob	30	0	0	0	0	0	5±5

### เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2562. ระบบนิเวศหญ้าทะเล. [https://km.dmcr.go.th/th/c\\_4/d\\_759](https://km.dmcr.go.th/th/c_4/d_759). Accessed 26 Feb. 2019.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกับคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2553. โครงการการศึกษาเพื่อจัดทำระบบสารสนเทศรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอย่างง่ายสำหรับชุมชนภายใต้โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากกรณีพิบัติภัย. คู่มือการสำรวจภาคสนาม
- ณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก, พรพิมล เชื้อดวงมุข และ นุชนาถ คงช่วย. 2561. ความหลากหลายชนิดของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง. การประชุมวิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 10-14 กรกฎาคม 2561 โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า, สุราษฎร์ธานี
- ตันติพงษ์ เพชรไชยา, เสาวภา อังสุภาณิช และ จารุณี เขียววาริษฐ์จะ. 2552. สัตว์หน้าดิน

- ทะเลกลุ่มแอมฟิพอด ทาในตาเซียน และคู  
มาเซียน บริเวณเกาะลิเตี๊เล็ก จ. สตูล.  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. หมา  
วิทยาลัยสงขลานครินทร์. 85 หน้า.
- สุธินี หีมยิ, เสาวภา อังสุภาณิช และจรัสศรี อ่างตันญา.  
2552. ไล่เดือนทะเลหน้าดินบริเวณแหล่งที่  
อยู่ที่แตกต่างกันของเกาะลิเตี๊เล็ก จังหวัด  
สตูล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต.  
หมาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 92 หน้า.
- Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle-  
size analysis. In Methods of Soil Analysis  
Part 1, Physical and Mineralogical  
Methods – Agronomy Monograp no. 9  
2nd Edition (ed. A. Klute) pp. 383-411.  
Wisconsin: American Society of  
Agronomy, Inc. and Soil Science  
Society of America, Inc.
- Litaay, M., M. Deviana and D. Priosambodo.  
2017. Biodiversity and Distribution of  
Gastropods at Seagrass Meadow of  
Balangdatu Waters Tanakeke Island  
South Sulawesi Indonesia. International  
Journal of Applied Biology 1(2):67–75.
- Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total  
carbon, organic carbon and organic  
matter. In Method of Soil Analysis, Part 2  
Chemical and Microbiological  
Properties-Agronomy Monograph no.  
2nd Edition (eds. A. L. Page, R. H. Miller  
and D. R. Keeney) pp. 539 – 579.  
Wisconsin: American Society of  
Agronomy, Inc. and Soil Science  
Society of America, Inc.
- Pinedo, S., R. Sardá and D. Martin. 1997.  
Comparative study of the trophic  
structure of soft-bottom assemblages in  
the Bay of Blanes (Western  
Mediterranean Sea). Bulletin of marine  
science, 60(2): 529–542.
- Wolkenhauer, S-M., S. Uthicke, C. Burridge,  
T. Skewes and R. Pitcher. 2010. The  
ecological role of *Holothuria scabra*  
(Echinodermata: Holothuroidea) within  
subtropical seagrass bed. Journal of  
the Marine Biological Association of the  
United Kingdom, 90(2):215–223.  
Doi:10.1017/S0025315409990518.