ชนิด การกระจาย ความชุกชุมของหอย และปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

Species Composition, Distribution, Abundance of Mollusc and Environmental Factors in Tha Chin Mangrove Estuary, Samut Sakhon Province

ณัฐกิตติ์ โตอ่อน*

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

Natthakitt To-orn*

Faculty of Agricultural and Agro-Industry Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Huntra Centre, Ayutthaya Province 13000

บทคัดย่อ

ศึกษาองค์ประกอบชนิด การกระจาย และความชุกชุมของหอยบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร โดยกำหนดแนวศึกษาจำนวน 4 แนว จากป่าชายเลนตอนบนติดแผ่นดินออกสู่ทะเลในบริเวณหาดเลน แต่ละแนวศึกษาประกอบด้วยป่าชายเลนตอนบน ป่าชายเลนตอนกลาง ป่าชายเลนตอนล่าง และหาดเลน ตามลำดับ ผลการศึกษาพบหอย จำนวน 16 ชนิด 9 วงศ์ หอยฝาเดียว *Assiminea brevicula* พบเป็นชนิดเด่นที่มีการกระจายทุกบริเวณและมีความชุกชุม ส่วนหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. พบเป็นชนิดเด่นที่มีความชุกชุมในบริเวณหาดเลน การกระจายของหอยในบริเวณป่าชายเลนสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะของแหล่งอาศัย ได้แก่ (1) กลุ่มที่อาศัยในบริเวณหาดเลน (2) กลุ่มที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนตอนล่าง และ (3) กลุ่มที่อาศัยในป่าชายเลนตอนกลางและป่าตอนบน ทั้งนี้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการกระจายของหอยในบริเวณป่าชายเลน ได้แก่ ขนาดอนุภาคดินตะกอน ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน มวลชีวภาพของรากอากาศ และมวลชีวภาพของเศษใบไม้กิ่งไม้

คำสำคัญ : หอย; ป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน; จังหวัดสมุทรสาคร

Abstract

Species composition, distribution and abundance of mollusc and environmental factors in the Tha Chin mangrove estuary, Samut Sakhon province were investigated. The four transects along the western coastline of the estuary comprised of landward fringe of the mangrove forest, central

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** jumpleng@hotmail.com

part of the mangrove forest, seaward fringe of the mangrove forest and tidal mudflat outside the mangrove forest. A total of 16 species/taxa in 9 families of mollusc were found from this area. The gastropod, *Assiminea brevicula* was found the dominant species that it was the most abundant and widely distributed in the mangrove while bivalve, *Tellina* (*Moerella*) sp. was dominated in the mudflat. The distribution of molluscs was categorized into 3 major groups based on their habitats in the mangrove forest: (1) those in the tidal mudflat outside the forest; (2) those in the seaward fringe of the forest and (3) those both in the central part and landward fringe of the forest. Substrate characteristics of grain sizes and organic contents, biomass of pneumatophores and leaf litter of mangrove vegetation were the main factors affecting the distribution and abundance of molluscs.

Keywords: mollusk; gastropod; bivalve; Tha Chin Mangrove estuary; Samut Sakhon province

1. บทนำ

สัตว์พวกหอย (mollusc, mollsk) เป็นองค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักกลุ่มหนึ่งที่มีความหลากหลายชนิด (species diversity) และความชุกชุม (abundance) ในบริเวณป่าชายเลน (mangrove forest) นอกเหนือจากสัตว์พวกกุ้งกั้งปู (crustacean) เช่น ปูแสม ปูก้ามดาบ และสัตว์พวกไส้เดือนทะเล (polychaetes) [1-3] หอยในป่าชายเลนประกอบด้วยหอยฝาเดียว (gastropod) และหอยสองฝา (bivalve) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร (food chain) ของระบบนิเวศป่าชายเลน การกินอาหารของหอยเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างสารอินทรีย์ในป่าชายเลนกับผู้บริโภคขั้นสูง (detritus food chain) หอยฝาเดียวเป็นพวกกินสารอินทรีย์และสาหร่ายตามพื้นหน้าดิน รวมทั้งเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลน ส่วนหอยสองฝาเป็นพวกกรองกินสารอินทรีย์จากมวลน้ำ [4] ซึ่งถือว่าสัตว์จำพวกหอยมีส่วนช่วยในกระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหาร และสารอินทรีย์ในบริเวณป่าชายเลน ขณะเดียวกันตัวมันเองยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่อื่น ๆ ได้แก่ ปูทะเล ปลาหลายชนิด และนกชายเลน เป็นต้น หอยในป่าชายเลนหลายชนิดมีคุณค่าทางเศรษฐกิจถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ได้แก่ หอยแครง (cockle) หอยนางรม (oyster) และหอยกัน (marsh clam) เป็นต้น ความหลากหลายทางชนิด การกระจาย และความชุกชุมทางชนิดของหอยในป่าชายเลนขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพภายในป่าชายเลน เช่น ดินตะกอน แสง ความเค็ม ลักษณะพรรณไม้ สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหอยจึงสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของป่าชายเลน [1-6]

ป่าชายเลนในจังหวัดสมุทรสาคร เป็นป่าชายเลนแห่งหนึ่งทางฝั่งอ่าวไทยที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ตลอดแนวชายฝั่งมีความยาวประมาณ 42 กิโลเมตร ในช่วงปี พ.ศ. 2518 มีพื้นที่ป่าชายเลนมากถึง 115,750 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 22 ของเนื้อที่จังหวัด แต่ในภายหลังได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะการทำนากุ้ง นาเกลือ การขยายตัวของแหล่งชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม จนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงและมีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรม ซึ่งในช่วงปี พ.ศ. 2529 ป่าชายเลนบริเวณนี้มีพื้นที่เป็นเพียงแนวแคบ ๆ ตลอดแนวชายฝั่งประมาณ 887.5 ไร่หรือร้อยละ 0.6 ของเนื้อที่จังหวัด ต่อมาได้มีการปลูกป่าเพิ่มเติมเพื่อเสริมแนวป่าชายเลนธรรมชาติ

ประกอบกับมีป่าชายเลนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ ในช่วงปี พ.ศ. 2543 มีเนื้อที่ 18,590.06 ไร่ และในปี พ.ศ. 2552 มีเนื้อที่เพิ่มเป็น 25,257.22 ไร่ คิดเป็นเนื้อที่ป่าชายเลนที่เพิ่มขึ้นในช่วง 10 ปี จำนวน 6,667.16 ไร่ หรือร้อยละ 35.86 สำหรับป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร เป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่เคยได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายเช่นเดียวกับป่าชายเลนบริเวณอื่นในจังหวัดสมุทรสาคร แต่ภายหลังมีการปลูกป่าเพิ่มจนในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2552) พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้มีเนื้อที่ 3,507.32 ไร่ [7]

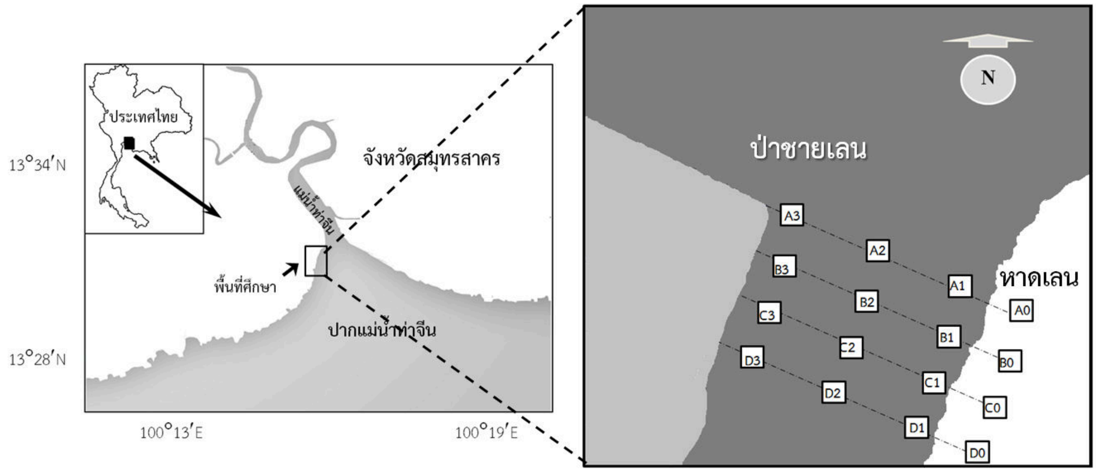
บริเวณป่าชายเลนทางฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีนซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ เคยมีรายงานชนิดและความชุกชุมของสัตว์พวกหอยในช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 พบจำนวนทั้งสิ้น 17 ชนิด ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 15 ชนิด และหอยสองฝา 2 ชนิด ความชุกชุมมีค่าอยู่ในช่วง 41-429 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบชุกชุมในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ รองลงมาเป็นบริเวณป่าปลูกอายุ 5 ปี ป่าจากป่าปลูกอายุ 1 ปี และบริเวณหาดเลน ตามลำดับ โดยมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจาย ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำในดิน ปริมาณสารอินทรีย์ในดินและมวลชีวภาพของเศษใบไม้กิ่งไม้ [8] จากลักษณะโครงสร้างของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนบริเวณนี้ซึ่งปัจจุบันมีสภาพเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ ย่อมส่งผลต่อความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน รวมทั้งสัตว์พวกหอยซึ่งสามารถใช้บ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนและทรัพยากรประมงชายฝั่งบริเวณนี้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิด การกระจายและความชุกชุมของหอย รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการพื้นที่ป่าชายเลนด้านการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศป่าชายเลน

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

สถานที่ศึกษาอยู่ในบริเวณป่าชายเลน ตำบลบางหญ้าแพรก ทางฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งอยู่ในการดูแลของสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 (สมุทรสาคร) เป็นป่าชายเลนธรรมชาติที่มีแสมทะเล *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. และแสมขาว *Avicennia alba* Blume เป็นพันธุ์ไม้เด่น กำหนดบริเวณศึกษาออกเป็น 4 แนว (line transect; A, B, C และ D) ตั้งฉากกับแนวชายฝั่งออกไป โดยมีระยะห่างระหว่างแนวประมาณ 100 เมตร แต่ละแนวแบ่งเป็น 4 สถานี จากบริเวณหาดเลนเข้าสู่ป่าชายเลนตอนบนของฝั่ง ดังนี้ (1) หาดเลน (สถานี A0, B0, C0 และ D0) เป็นบริเวณพื้นที่ดินเลนด้านนอกแนวของต้นไม้ในป่าชายเลน มีลักษณะเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง ดินเป็นโคลนเหลวมาก และมีการสะสมของดินตะกอนเป็นเนินสูงยื่นออกไปในทะเล (2) ป่าชายเลนตอนล่าง (สถานี A1, B1, C1 และ D1) เป็นบริเวณที่อยู่ติดกับพื้นที่หาดเลนมีแสมทะเลและแสมขาวขนาดใหญ่ความสูง 12-16 เมตร เป็นไม้เด่น ตามพื้นดินมีต้นอ่อนของไม้แสมทะเลและแสมขาวขึ้นกระจายทั่วไป ดินมีลักษณะเป็นโคลนเหลวเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลตลอดเวลา (3) ป่าชายเลนตอนกลาง (สถานี A2, B2, C2 และ D2) เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากป่าชายเลนตอนล่างเข้าสู่แผ่นดิน มีแสมทะเลขนาดความสูง 4-7 เมตร ขึ้นกระจายทั่วบริเวณ และตามพื้นดินมีต้นอ่อนของแสมทะเลขึ้นกระจายทั่วไป ลักษณะดินเป็นโคลนเลนค่อนข้างเหนียว และ (4) ป่าชายเลนตอนบน (สถานี A3, B3, C3, D3) เป็นบริเวณป่าชายเลนตอน

บนสุดของหาด ซึ่งถัดขึ้นไปจะเป็นแนวถนนและบ่อเลี้ยงกุ้ง มีแสมขาวขนาดความสูง 6-17 เมตร เป็นพันธุ์ไม้เด่น ตามพื้นดินมีต้นอ่อนของแสมขาวขึ้นกระจายทั่วไป ลักษณะดินเป็นโคลนเลนค่อนข้างเหนียวมากกว่าในบริเวณป่าตอนกลาง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยกว่าบริเวณอื่น โดยแต่ละบริเวณศึกษาในแต่ละแนวจะมีระยะห่างกันประมาณ 100 เมตร รวมสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 16 สถานี (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

2.2 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างหอยในแต่ละสถานีช่วงน้ำลงต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 โดยใช้ตารางสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 50 × 50 ตารางเซนติเมตร วางสุ่มบนพื้นดินในแต่ละสถานีจำนวน 4 ซ้ำ จากนั้นเก็บตัวอย่างหอยที่มองเห็นภายในตารางสี่เหลี่ยม แล้วใช้พลั่วมือตักดินทั้งหมดภายในตารางสี่เหลี่ยมจากชั้นผิวดินลึกลงไปประมาณ 1 เซนติเมตร ตัวอย่างทั้งหมดภายในตารางสี่เหลี่ยมซึ่ง ได้แก่ ตัวอย่างหอย เศษซากใบไม้กิ่งไม้และรากอากาศในแต่ละสถานี นำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร แล้วเก็บรักษาสภาพตัวอย่างทั้งหมดด้วยน้ำยาฟอร์มาลินที่มีฤทธิ์เป็นกลาง (neutral buffered formalin) ความเข้มข้นร้อยละ 10 จากนั้นนำตัวอย่างหอยมาแยกออกจากเศษซากใบไม้กิ่งไม้ และรากหายใจ (pneumatophore) ในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างหอยที่ได้นำมาจำแนกชนิด [9, 10] และนับจำนวนในแต่ละชนิดเป็นตัวต่อตารางเมตร

2.3 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำที่แทรกในดินในแต่ละสถานีช่วงเก็บตัวอย่าง โดยการขุดดินจากชั้นผิวดินลงไปเป็นหลุมลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อให้น้ำไหลออกมาอยู่ในหลุม แล้ววัดค่าความเค็ม (salinity) ด้วยเครื่องวัดความเค็ม (salinity refractometer) หน่วยเป็นส่วนในพัน (practical salinity unit, psu) วัดความเป็นกรด-ด่าง (pH ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter) วัดอุณหภูมิ (temperature) และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) ด้วยเครื่อง oxygen meter (YSI Model 57) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C) และมิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ รวมทั้งเก็บตัวอย่างดินในแต่ละสถานีมา

วิเคราะห์หาขนาดอนุภาคดินตะกอนด้วยวิธี wet sieving method และจำแนกชนิดของอนุภาคดินตะกอนตาม Wentworth Grade Classification [11] และวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์สารในดิน (total organic matter) ด้วยวิธี Ignition loss [12] ส่วนของเศษซากใบไม้กิ่งไม้ (leaf litter) และรากหายใจที่เก็บรวบรวมจากตารางสี่เหลี่ยมพร้อมกับตัวอย่างหอยในแต่ละสถานีนำมาวิเคราะห์หามวลชีวภาพ (biomass) โดยนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักมีหน่วยเป็นกรัม (น้ำหนักแห้ง) ต่อตารางเมตร

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าดัชนีความชุกชุมของชนิด (richness index) ตามวิธีการของ Margalef’s index (d) ดัชนีความหลากหลายทางชนิด (diversity index) ตามวิธีการของ Shannon–Weiner diversity index (H) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (evenness index) ตามวิธีของ Pielou’s evenness index (E) ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Bray-Curtis similarity index) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis (Bray-Curtis coefficient) และแสดงผลเป็นเดนโดรแกรม (dendrogram) และกราฟสองมิติภายใต้การวิเคราะห์ Multidimensional Scaling (MDS) [13,14]

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 องค์ประกอบชนิด การกระจาย และความชุกชุมของหอยบริเวณป่าชายเลน

องค์ประกอบชนิดของหอยในพื้นที่ศึกษาพบจำนวน 16 ชนิด 9 วงศ์ ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 15 ชนิด 8 วงศ์ และหอยสองฝา 1 ชนิด 1 วงศ์ (ตารางที่ 1) ชนิดที่พบการกระจายทุกบริเวณ ได้แก่ หอยฝาเดียว *Assiminea brevicula*, *Fairbankia cochinchinensis,* และ *Nerritina violacea* โดยหอยฝาเดียว *A. brevicula* พบเป็นชนิดเด่นและมีความชุกชุมทุกบริเวณในป่าชายเลน ส่วน *F. cochinchinensis* พบชุกชุมบริเวณป่าชายเลนตอนบน หอยที่พบการกระจายในป่าชายเลนตอนกลางและป่าชายเลนตอนบน ได้แก่หอยฝาเดียว *Cassidula aurisfelis, C. mustelina, Ellobium aurisjudae, Melampus siamensis, Melampus* sp. และ *Pythia plicata* หอยที่สามารถพบทั้งบริเวณหาดเลนและป่าชายเลนตอนล่าง ได้แก่หอยฝาเดียว *Salinator burmana*, *Littoraria melanostoma*, *L. scabra* และ *Cerithidae obtusa* ส่วนหอยที่พบเฉพาะบริเวณหาดเลนด้านนอกแนวป่าชายเลน ได้แก่ หอยฝาเดียว *Stenothyra maculata* และ *Stenothyra* sp. และหอยสองฝา *Tellina* (*Moerella*) sp.

องค์ประกอบชนิดหอยที่พบในป่าชายเลนครั้งนี้คล้ายคลึงกับการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 [7] และบริเวณป่าชายเลนอื่น ๆ ของประเทศไทย [15-18] หอยฝาเดียว *A. brevicula* เป็นชนิดเด่นที่มีการกระจายทุกบริเวณในป่าชายเลนเช่นเดียวกันกับในอดีตและป่าชายเลนอื่น [15,17-20] หอยชนิดนี้สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน เนื่องจากความชุกชุมจะเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นตามอายุของป่าชายเลน โดยพบการกระจายชุกชุมในป่าชายเลนปลูกที่มีร่มเงาจากต้นไม้ปกคลุมและมีปริมาณสารอินทรีย์ในดินค่อนข้างสูง ส่วนป่าธรรมชาติพบชุกชุมในบริเวณที่มีเศษซากใบไม้กิ่งไม้ร่วงทับถม และบริเวณที่มีต้นอ่อนของกล้าไม้ธรรมชาติขึ้นกระจายอยู่ตามพื้นดิน [1-3,6] ส่วนหอยสองฝาพบเพียงชนิดเดียวในบริเวณหาดเลน คือ *Tellina* (*Moerella*) sp. ซึ่งต่างจากที่เคยมีรายงานไว้ในช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 ที่พบหอยสองฝา 2 ชนิด ได้แก่ *Corbicula* sp. ในวงศ์ Corbiculidae และหอย

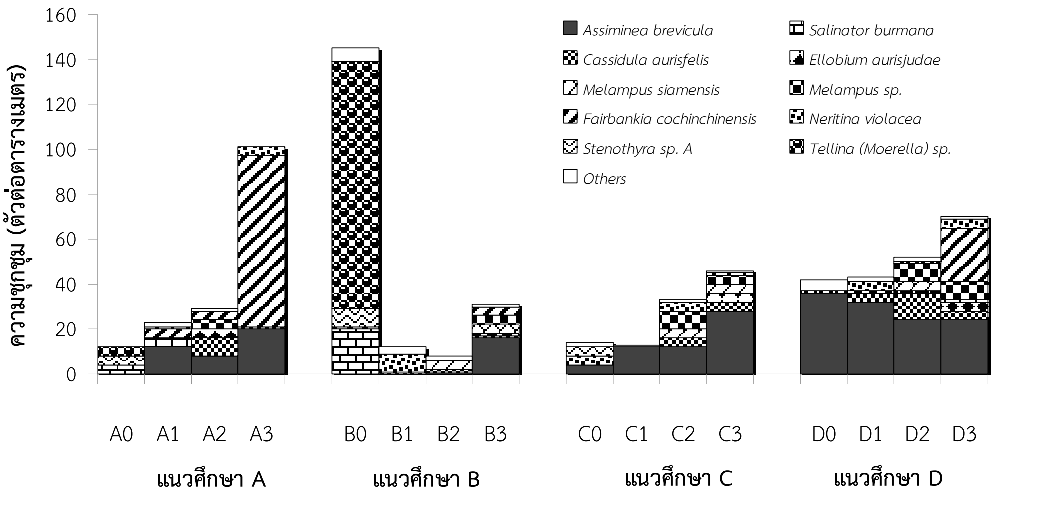
สองฝาวงศ์ Solecurtidae [7] ทั้งนี้อาจมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดินตะกอนซึ่งเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญมากต่อการฝังตัวของหอยสองฝา [4] ซึ่งในบริเวณหาดเลนที่พบหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. ชุกชุม (A0 และ B0) มีลักษณะเป็นดินโคลนเหลวมาก ประกอบกับหอยสองฝาชนิด *Corbicula* sp. และหอยสองฝาวงศ์ Solecurtidae มีความชุกชุมต่ำ [8] จึงทำให้ไม่พบจากการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณหาดเลนในแห่งเดียวกันนี้ ช่วงปี พ.ศ. 2550-2551 [21] พบหอยสองฝา *Tellina* (*Moerella*) sp. มีความชุกชุมมากถึง 1,616-7,309 ตัวต่อตารางเมตร ส่วน *Corbicula* sp. พบเพียง 3-43 ตัวต่อตารางเมตร

ตารางที่ 1 ชนิดและการกระจายของหอยในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	หาดเลน	ป่าชายเลน		
		ป่าตอนล่าง	ป่าตอนกลาง	ป่าตอนบน
Class Gastropoda				
Family Assimineidae				
Assiminea brevicula (Pfeiffer, 1854)	+	++	++	+++
Family Amphibolidae				
Salinator burmana (Blanford, 1867)	++	+	-	-
Family Ellobiidae				
Cassidula aurisfelis (Bruguiere. 1789)	-	+	+	+
Cassidula mustelina (Deshayes,1830)	-	+	+	+
Ellobium aurisjudae (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+
Melampus siamensis (Von Martens, 1865)	-	-	+	+
Melampus sp.	-	-	+	+
Pythia plicata (De Ferussav, 1821)	-	-	+	+
Family Littorinidae				
Littoraria melanostoma (Gray, 1839)	+	+	-	-
Littoraria scabra (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-
Family Neritidae				
Nerritina violacea (Gmelin,1791)	+	+	+	+
Family Iravadiidae				
Fairbankia cochinchinensis (Bavay & Dautzenberg, 1910)	+	+	+	+++
Family Potamididae				
Cerithidea obtusa (Lamarck,1822)	+	+	-	-
Family Stenothyridae				
Stenothyra maculata Brandt, 1974	+	-	-	-
Stenothyra sp.	++	-	-	-
Class Bivalvia				
Family Tellinidae				
Tellina (Moerella) sp.	+++	-	-	-

(-) ไม่พบ; (+) 0-10 ตัวต่อตารางเมตร; (++) 11-20 ตัวต่อตารางเมตร; (+++) >20 ตัวต่อตารางเมตร

จำนวนชนิดหอยระหว่างบริเวณพบในช่วง 9-10 ชนิด โดยพบในบริเวณหาดเลน ป่าชายเลนตอนล่าง และตอนกลางบริเวณละ 10 ชนิด ส่วนป่าชายเลนตอนบนพบ 9 ชนิด ซึ่งเมื่อเทียบจำนวนชนิดหอยที่พบในครั้งนี้กับการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันซึ่งพบในช่วง 7-9 ชนิด โดยพบในพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ 9 ชนิด บริเวณป่าจาก ป่าชายเลนปลูกอายุ 1 และ 5 ปี พบบริเวณละ 7 ชนิด และบริเวณหาดเลน 4 ชนิด [8] ความชุกชุมของหอยในแต่ละสถานีมีค่าแปรผันในช่วง 8-145 ตัวต่อตารางเมตร (รูปที่ 2 และตารางที่ 2) บริเวณป่าชายเลนตอนบนมีความชุกชุมมากที่สุด 62±30.56 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนใหญ่เป็นพวกหอยฝาเดียว *A. brevicula* และ *F. cochinchinensis* พบมากถึงร้อยละ 35.48 และ 45.48 ของความชุกชุมทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณหาดเลนมีความชุกชุมรองลงมา (54.00±62.68 ตัวต่อตารางเมตร) ส่วนใหญ่เป็นหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. ความชุกชุมของหอยในบริเวณป่าชายเลน (8-101 ตัวต่อตารางเมตร) ในการศึกษานี้มีค่าต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2540-2541 ซึ่งพบความชุกชุมของหอยในป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าปลูกอายุ 5 ปี ป่าจาก และป่าปลูกอายุ 1 ปี เท่ากับ 223-429, 236-311, 275-310 และ 99-171 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ [8] ในขณะที่ความชุกชุมของหอยในบริเวณหาดเลน (12-145 ตัวต่อตารางเมตร) มีค่ามากกว่าในอดีต (41-61 ตัวต่อตางเมตร) เนื่องจากการเพิ่มจำนวนของหอยฝาเดียว *A. brevicula* โดยเฉพาะบริเวณที่มีการสะสมของดินตะกอนเป็นเนินดินสูงในบริเวณหาดเลน (สถานี C0 และ D0)



รูปที่ 2 ความชุกชุมของหอย (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความชุกชุมของชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอยพบว่ามีค่าสูงสุดในป่าชายเลนตอนกลาง เนื่องจากบริเวณนี้พบชนิดของหอยในแต่ละสถานี (สถานี A2, B2, C2 และ D2) มีมาก (5-8 ชนิด) และความชุกชุมของหอยแต่ละชนิดที่พบในแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันน้อยเมื่อเทียบกับบริเวณอื่น โดยเฉพาะความชุกชุมของหอยฝาเดียว *A.*

brevicula ที่พบเป็นชนิดเด่นในบริเวณป่าชายเลนมีค่าไม่สูงกว่าหอยชนิดอื่นมากนัก พบร้อยละ 36.89 รองลงมาเป็นหอยฝาเดียว *C. aurisfelis*, *Melampus* sp. และ *M. siamensis* มีความชุกชุมร้อยละ 20.49, 16.39 และ 9.84 ตามลำดับ บริเวณป่าชายเลนตอนบนพบดัชนีความชุกชุมของชนิดและดัชนีความหลากหลายทางชนิดของหอยมีค่าสูงรองจากป่าชายเลนตอนกลาง บริเวณนี้พบชนิดของหอยแต่ละสถานี (สถานี A3, B3, C3 และ D3) มีมากด้วยเช่นกัน (4-8 ชนิด) ความชุกชุมของหอยฝาเดียว *A. brevicula* พบร้อยละ 35.48 แต่พบว่าในสถานี A3 ซึ่งมีลักษณะพื้นดินเป็นแอ่งมีน้ำท่วมขังตลอดเวลา ตามพื้นดินมีเศษซากใบไม้กิ่งไม้ร่วงทับถมเป็นจำนวนมาก พบความชุกชุมของหอยฝาเดียว *F. cochinchinensis* มีค่าสูง (76 ตัวต่อตารางเมตร) และทำให้ความชุกชุมของหอยชนิดนี้ในบริเวณป่าชายเลนตอนบนมีค่าสูงถึงร้อยละ 45.48 จึงส่งผลต่อค่าดัชนีความชุกชุมของชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอยต่ำกว่าป่าชายเลนตอนกลาง รวมทั้งมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดเฉลี่ยของหอยเท่ากับในบริเวณหาดเลน ซึ่งพบหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. มีการเพิ่มจำนวนในบางสถานี B0 (110 ตัวต่อตารางเมตร) บริเวณป่าชายเลนตอนล่างและหาดเลนมีค่าดัชนีความชุกชุมของชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอยมีค่าต่ำกว่าป่าชายเลนตอนกลางและตอนบน (ยกเว้นดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอยที่พบในบริเวณหาดเลนมีค่าเท่ากับป่าชายเลนตอนบน) การพบค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอยมีค่าต่ำสุดในป่าชายเลนตอนล่าง เนื่องจากบริเวณนี้พบหอยฝาเดียวชนิดเด่น *A. brevicula* มีความชุกชุมสูงกว่าหอยชนิดอื่นมากถึงร้อยละ 61.54 ขณะที่ความชุกชุมของหอยที่พบรองลงมาคือ *N. violacea* มีเพียงร้อยละ 14.29 ส่วนกรณีพบดัชนีความชุกชุมของชนิดของหอยในป่าชายเลนตอนล่างมีค่าสูงกว่าบริเวณหาดเลน เนื่องจากป่าชายเลนตอนล่างพบหอยฝาเดียว *A. brevicula* ในสถานี C1 เพียงสถานีเดียวเท่านั้นที่มีความชุกชุมสูงกว่าหอยชนิดอื่นมาก (ร้อยละ 92.31 ของความชุกชุมหอยที่พบ) ส่วนบริเวณหาดเลนพบความชุกชุมของหอยบางชนิด มีค่าสูงกว่าหอยชนิดอื่นมากถึงสองสถานี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีความชุกชุมของชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (พิสัย) ของหอยในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	หาดเลน	ป่าชายเลน		
		ป่าตอนล่าง	ป่าตอนกลาง	ป่าตอนบน
จำนวนชนิด	10	10	10	9
	(3-7)	(2-6)	(5-8)	(4-8)
ความชุกชุม (ตัวต่อตารางเมตร)	53±62.68	23±14.38	31±18.04	62±30.56
	(12-145)	(12-43)	(8-52)	(31-101)
ดัชนีความชุกชุมของชนิด	1.08±0.35	1.23±0.58	1.65±0.23	1.40±0.50
	(0.80-1.52)	(0.39-1.61)	(1.43-1.93)	(0.65-1.75)
ดัชนีความหลากหลายทางชนิด	0.98±0.38	0.91±0.46	1.53±0.11	1.27±0.39
	(071-1.65)	(0.85-1.47)	(0.27-1.59)	(0.53-1.59)
ดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด	0.68±0.32	0.59±0.16	0.84±0.09	0.68±0.12
	(0.39-1.00)	(0.39-0.76)	(0.72-0.92)	(0.51-0.77)

คือในสถานี B0 พบหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. (ร้อยละ 75.86) และในสถานี D0 พบหอยฝาเดียว *A. brevicula* (ร้อยละ 85.71) จึงส่งผลให้ค่าดัชนีความชุกชุมของชนิดเฉลี่ยของหอยมีค่าต่ำสุดในบริเวณหาดเลน

3.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลน

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 3) พบว่าอุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่างของน้ำเฉลี่ยระหว่างบริเวณมีค่าใกล้เคียง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยมีค่าต่ำทุกบริเวณ (0.7±0.31 ถึง 1.2±0.28 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนความเค็มของน้ำเฉลี่ยมีค่าสูงในป่าชายเลนตอนบนและลดลงเป็นลำดับตามระยะทางออกสู่ทะเล ทั้งนี้เนื่องจากป่าชายเลนตอนบนเป็นบริเวณตอนบนสุดของหาดที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงน้อยกว่าบริเวณอื่น การระเหยของน้ำจากพื้นดินมีผลให้ความเค็มของน้ำในดินเพิ่มสูงขึ้น สมบัติของดินตะกอนพบเนื้อดินเป็นดินโคลนทุกบริเวณ โดยมีสัดส่วนของอนุภาคตะกอนเบาเนื้อละเอียดพวกซิลท์-เคลย์ (silt-clay) เฉลี่ยสูงในช่วงร้อยละ 56.33±9.58 ถึง 65.48±4.54 โดยมีค่าสูงสุดบริเวณหาดเลนนอกแนวป่าซึ่งดินเป็นโคลนเหลว บริเวณป่าชายเลนตอนบนซึ่งเป็นดินเหนียวค่อนข้างแข็งมีปริมาณซิลท์-เคลย์ต่ำกว่าบริเวณอื่น อนุภาคทรายหยาบ (corse sand) ทรายขนาดกลาง (medium sand) และทรายละเอียด (fine sand) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในบริเวณป่าตอนบนและมีแนวโน้มลดลงตามระยะทางออกสู่ทะเล ส่วนปริมาณสารอินทรีย์ในดินมีค่าสูงทุกบริเวณ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในป่าชายเลนตอนบนร้อยละ 11.69±3.29 และมีแนวโน้มลดลงเป็นลำดับตามระยะทางออกสู่ทะเล สำหรับปริมาณสารอินทรีย์ในดินบริเวณหาด

ตารางที่ 3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	หาดเลน	ป่าชายเลน		
		ป่าตอนล่าง	ป่าตอนกลาง	ป่าตอนบน
• คุณภาพน้ำในดิน				
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	30±0.00	30±1.89	30±0.96	30±0.50
ความเค็ม (psu)	10±3.56	12±2.38	18±2.38	19±5.80
ความเป็นกรด-ด่าง	7.7±0.30	7.5±0.26	7.6±0.34	7.4±0.26
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มก/ล.)	0.7±0.31	1.1±0.30	0.9±0.34	1.2±0.28
• ขนาดอนุภาคดินตะกอน(ร้อยละ)				
ทรายหยาบ (0.5-2 มม.)	0.23±0.11	0.64±0.52	0.46±0.39	0.85±0.54
ทรายขนาดกลาง (0.25-0.5 มม.)	8.10±2.25	10.70±1.97	9.99±2.19	13.74±4.55
ทรายละเอียด (0.063-0.25 มม.)	26.21±2.66	27.34±3.42	28.96±2.41	29.09±4.61
ซิลท์-เคลย์ (<0.063 มม.)	65.48±4.54	61.32±5.86	60.60±4.92	56.33±9.58
• ปริมาณสารอินทรีย์ (ร้อยละ)	6.95±0.89	8.13±1.92	10.94±1.63	11.69±3.29
• มวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของพืช (กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร)				
รากหายใจ	59.57±53.07	60.43±14.00	111.31±54.44	111.92±30.82
เศษซากใบไม้กิ่งไม้	3.35±1.44	10.46±11.22	14.93±6.29	21.33±7.55

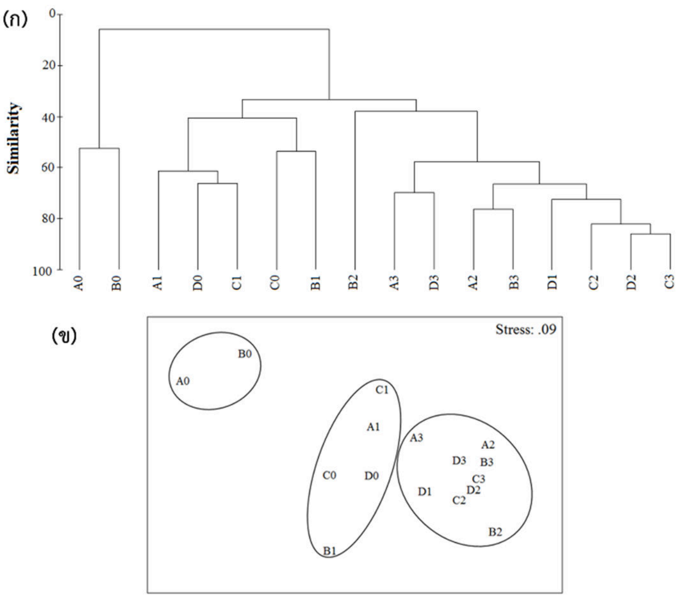
เลนพบว่าสถานี C0 และ D0 มีค่าร้อยละ 7.78 และ 7.45 % ตามลำดับ ค่าสูงกว่าสถานี A0 และ B0 (ร้อยละ 5.77 และ 6.81 ตามลำดับ) เนื่องจากพื้นดินในสถานี C0 และ D0 มีลักษณะเป็นดินโคลนค่อนข้างเหนียวจากการสะสมของดินตะกอนเป็นเนินดินสูงบริเวณด้านหน้าหาด ขณะที่สถานี A0 และ B0 พื้นดินเป็นดินโคลนเหลวมาก ส่วนมวลชีวภาพของรากหายใจและเศษซากใบไม้กิ่งไม้มีค่าเฉลี่ยสูงในป่าชายเลนตอนบนและป่าตอนกลางและต่ำสุดในบริเวณหาดเลน ทั้งนี้มวลชีวภาพของรากหายใจในบริเวณหาดเลนที่สถานี C0 และ D0 (54.65 และ 136.01 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร ตามลำดับ) มีค่าสูงกว่าสถานี A0 และ B0 (27.40 และ 20.23 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร ตามลำดับ) มวลชีวภาพของรากหายใจและเศษซากใบไม้กิ่งไม้มีความสัมพันธ์ทางตรงกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าสหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.603 และ 0.495 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน (ตารางที่ 4) พบว่าความชุกชุมของหอยไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคุณภาพน้ำในดิน ($p > 0.05$) ความชุกชุมของหอยฝาเดียวมีความสัมพันธ์ทางตรงกับมวลชีวภาพของรากหายใจ ($r = 0.511$; $p < 0.05$) และมีแนวโน้มความสัมพันธ์ทางตรงกับมวลชีวภาพของเศษซากใบไม้กิ่งไม้ ความชุกชุมของหอยฝาเดียว *A. brevicula* มีความสัมพันธ์ทางตรงกับมวลชีวภาพของรากหายใจ และมีแนวโน้มความสัมพันธ์ทางตรงกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ($r = 0.309$; $p > 0.05$) การพบหอยชนิดนี้มีความชุกชุมมากในบริเวณในป่าชายเลนตอนบนและตอนกลาง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบรากหายใจที่ซับซ้อนของไม้แสมในแง่แหล่งอาศัย ซึ่งสามารถใช้เป็นที่หลบร้อนป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากตัวในช่วงที่แสงส่องในช่วงกลางวัน และเป็นที่หลบภัยจากผู้ล่าชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ปูทะเล ปลาตีน เป็นต้น ส่วนดินตะกอนที่มีสารอินทรีย์สูงแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร โดยหอยฝาเดียวชนิดจะเคลื่อนที่ไปตามพื้นผิวดินเพื่อขูดกินสาหร่ายที่ขึ้นปกคลุม หอยฝาเดียว *F. cochinchinensis* มีความสัมพันธ์ทางตรงกับมวลชีวภาพของเศษซากใบไม้กิ่งไม้ แต่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงลบกับอนุภาคทรายละเอียดในดินตะกอน หอยฝาเดียวชนิดนี้พบชุกชุมมากในบริเวณป่าชายเลนตอนบนที่สถานี A3 ซึ่งพบเศษซากใบไม้กิ่งไม้จำนวนมากร่วงทับถมตามพื้นดินที่มีลักษณะเป็นแอ่งมีน้ำท่วมขังตลอดเวลา เนื่องจากมีถนนคันดินกั้นบริเวณรอยต่อระหว่าสถานี A3 และ B3 ทำให้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงไม่สามารถพัดพาเอาเศษซากใบไม้กิ่งไม้ที่ทับถมตามพื้นดินในบริเวณนี้ออกสู่ทะเล ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในดินในสถานีนี้มีค่าต่ำมาก (0.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) แสดงถึงการย่อยสลายเศษซากใบไม้กิ่งไม้จากกิจกรรมของพวกแบคทีเรีย และพบว่าตามพื้นดินมีสภาพเป็นสีดำและกลิ่นของซัลไฟด์ การพบหอยฝาเดียว *F. cochinchinensis* มีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนมีความชุกชุมสูงกว่าหอยชนิดอื่น ๆ มากสามารถใช้บ่งชี้ถึงสภาวะการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์สูง (organic enrichment) ในบริเวณป่าชายเลน ส่วนหอยสองฝา *Tellina* (*Moerella*) sp. มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในดิน รวมทั้งมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงลบกับมวลชีวภาพของรากหายใจและเศษซากใบไม้กิ่งไม้ การพบหอยสองฝาเฉพาะบริเวณหาดเลนที่ดินตะกอนมีลักษณะอ่อนนุ่ม เนื่องจากหอยสองฝาได้รับประโยชน์ในแง่แหล่งอาหารและการฝังตัวเพื่อหลบร้อน การฝังตัวลงในดินตะกอนที่ระดับตื้นเป็นการปรับตัวต่อสภาวะออกซิเจนละลายน้ำในดินต่ำ [4]

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	Gastropods	*A. brevicula*	*F. cochinchinensis*	*Tellina (Moerella)* sp.
•ขนาดอนุภาคดินตะกอน				
ทรายหยาบ	-0.064	-0.001	-0.135	-0.141
ทรายขนาดกลาง	-0.006	0.098	-0.104	-0.277
ทรายละเอียด	-0.124	-0.100	-0.311	0.039
ซิลท์-เคลย์	0.067	-0.001	0.211	0.129
• ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน	0.183	0.309	-0.137	-0.266
• มวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของพืช				
รากหายใจ	0.511*	0.670*	0.108	-0.395
เศษซากใบไม้กิ่งไม้	0.378	-0.015	0.537*	-0.302

ผลการวิเคราะห์ cluster analysis ของหอยในแต่ละสถานีด้วยดัชนีความคล้ายคลึง (Bray-Curtis similarity index) และการจัดกลุ่มโดยใช้ Multi-Dimensional Scaling (MDS) มีค่า stress value 0.09 แสดงถึงการวิเคราะห์มีความแม่นยำสูงและความน่าเชื่อซึ่งไม่ทำให้การแปรผลมีความผิดพลาด ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งสามารถแบ่งการกระจายออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ตามลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายและความชุกชุมของหอย (ตารางที่ 5)



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ (ก) Cluster analysis และ (ข) MDS ของหอยที่พบในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ตารางที่ 5 ชนิดของหอยกลุ่มเด่น (characteristic group) ที่จัดแบ่งตามแหล่งอาศัยในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

แหล่งอาศัย	หอยกลุ่มเด่น (ร้อยละ)	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม
หาดเลน	หอยสองฝา *Tellina* (*Moerella*) sp. (72.61), หอยฝาเดียว *S. burmana* (15.29), *Stenothyra* sp. (7.64), *S. maculata* (2.55)	ปริมาณซิลท์-เคลย์ร้อยละ 63.96-66.80 สารอินทรีย์ในดินร้อยละ 5.77-6.81 มวลชีวภาพรากอากาศ 20.23-27.40 กรัมต่อตารางเมตร มวลชีวภาพเศษใบไม้กิ่งไม้ 2.0-5.34 กรัมต่อตารางเมตร
ป่าชายเลนตอนล่าง	หอยฝาเดียว *A. brevicula* (69.57), *N. violacea* (15.22), *L. melanostoma* (8.70), *L. scabra* (4.35), *S. burmana* (4.35), *Stenothyra* sp. (4.35), *F. cochinchinensis* (4.35)	ปริมาณซิลท์-เคลย์ร้อยละ 54.38-70.94 สารอินทรีย์ในดินร้อยละ 6.81-10.57 มวลชีวภาพรากอากาศ 40.01-136.01 กรัมต่อตารางเมตร มวลชีวภาพเศษใบไม้กิ่งไม้ 2.0-26.95 กรัมต่อตารางเมตร
ป่าชายเลนตอนกลางและป่าตอนบน	หอยฝาเดียว *A. brevicula* (42.09), *F. cochinchinensis* (27.55), *C. aurisfelis* (9.95), *Melampus* sp. (9.44), *M. siamensis* (5.36), *N. violacea* (4.59), *E. aurisjudae* (3.57)	ปริมาณซิลท์-เคลย์ร้อยละ 49.71-70.48 สารอินทรีย์ในดินร้อยละ 6.81-13.33 มวลชีวภาพรากอากาศ 54.38-179.05 กรัมต่อตารางเมตร มวลชีวภาพเศษใบไม้กิ่งไม้ 5.4-30.56 กรัมต่อตารางเมตร

(1) กลุ่มหอยที่อาศัยอยู่ในบริเวณหาดเลน (สถานี A0 และ B0) มีระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 52.29 บริเวณนี้พื้นดินเป็นโคลนเหลวและได้รับอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเลตลอดเวลา หอยที่พบชุกชุมได้แก่ หอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. ซึ่งเป็นพวกฝังตัวในดินโคลนเหลวและกรองกินอาหารจากมวลน้ำ (filter feeder) หอยฝาเดียว *S. burmana* เป็นพวกกินสาหร่ายและสารอินทรีย์ตามพื้นดิน หอยชนิดนี้เป็นพวกที่สามารถปรับตัวเพื่ออาศัยอยู่ในบริเวณหาดเลน [15]

(2) กลุ่มหอยที่พบอาศัยในบริเวณป่าชายเลนตอนล่าง (สถานี A1, B1 และ C1) พื้นดินเป็นโคลนค่อนข้างเหลวเนื่องจากอิทธิพลขึ้นลงของน้ำทะเลในรอบวัน และตามพื้นดินมีรากอากาศและเศษใบไม้กิ่งไม้ร่วงทับถม รวมทั้งบางสถานีในบริเวณหาดเลน (สถานี D0 และ C0) ที่พื้นดินเป็นโคลนค่อนข้างเหนียวจากการสะสมของดินเกิดขึ้นเป็นเนินสูงด้านหน้าหาด (ระดับความคล้ายคลึงกันร้อยละ 40.62) หอยที่พบเป็นลักษณะเด่นในบริเวณนี้พบทั้งพวกเคลื่อนที่ตามพื้นดินและตามลำต้นของต้นไม้หรือเกาะตามรากหายใจ ลำต้น กิ่งไม้และใบไม้ ได้แก่ หอยฝาเดียว *L. melanostoma, L. scabra* และ *N. violacea* โดยมีการเคลื่อนที่ขึ้นลงระหว่างลำต้นของต้นไม้และพื้นดินตามการขึ้นลงของน้ำทะเล หอยฝาเดียว *L. melanostoma* และ *L. scaba* พบเกาะอาศัยตามรากหายใจลำต้นของต้นไม้ ใบ กิ่งและเรือนยอด หอยสกุล *Littoraria* เป็นพวกกินพืช (herbivores) อาหารส่วนใหญ่เป็นพวกเห็ดรา (fungi) สาหร่ายขนาดเล็ก (microalgae) และเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis0 ของพืช [22,23] ส่วน *N. violacea* พบเกาะอาศัยอยู่ตามพื้นดิน ระบบรากหายใจ และบริเวณโคนต้นไม้ โดยครูดกินพวกสาหร่ายตามพื้นผิวเป็นอาหาร [14,16]

ตามพื้นดินพบหอยฝาเดียว *A. brevicula* ชุกชุมมากถึงร้อยละ 69.57 ของความชุกชุมทั้งหมด โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ติดกับหาดเลนและพื้นดินโคลนที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง หอยชนิดนี้เป็นพวกกินสารอินทรีย์ตามพื้นหน้าดินเป็นอาหารและสามารถพบทั่วไปตามพื้นดินในป่าชายเลน โดยเฉพาะบริเวณที่มีการทับถมของเศษซากใบไม้กิ่งไม้จะมีความชุกชุมสูง

(3) กลุ่มหอยที่พบอาศัยในป่าชายเลนตอนกลางและป่าตอนบน (สถานี A2, B2, C2, D2, A3, B3, C3 และ D3) และบางสถานีในป่าชายเลนตอนล่าง (สถานี D1) (ระดับความคล้ายคลึงกันร้อยละ 37.90) กลุ่มเด่นได้แก่หอยฝาเดียว *A. brevicula* พื้นที่ป่าชายเลนตอนบนที่อยู่ติดแผ่นดินมีลักษณะเป็นที่ดอน การท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยช่วงที่น้ำแห้งมีระยะเวลานาน หอยที่พบเป็นพวกที่มีเปลือกหนาและคืบคลานหากินพวกสาหร่ายตามพื้นหน้าดินเป็นอาหาร ได้แก่ หอยฝาเดียว *C. aurisfelis, C. mustelina, E. aurisjudae, M. siamensis, Melampus* sp. และ *F. cochinchinensis* เป็นสัตว์กินซากสลาย (detritivore) [16] หอยชนิดนี้พบชุกชุมมากในบริเวณที่มีเศษซากใบไม้กิ่งไม้ร่วงทับถมเป็นจำนวนมากตามแอ่งน้ำขัง การพบความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยในบริเวณนี้เกิดจากความหลากหลายของแหล่งที่อยู่ย่อย (microhabitat) ในป่าชายเลน เช่น แอ่งน้ำขนาดเล็กตามพื้นดิน พื้นดินที่ชุ่มชื้นจากร่มเงาของต้นไม้ เศษซากกิ่งไม้ ใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมบนพื้นดิน ระบบรากหายใจ ลำต้น กิ่ง และเรือนยอดของไม้ป่าชายเลน [15,16]

5. สรุป

การศึกษาองค์ประกอบชนิด การกระจายความชุกชุมของหอย และปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบหอยจำนวนทั้งสิ้น 16 ชนิด 9 วงศ์ ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 15 ชนิด และหอยสองฝา 1 ชนิด ชนิดของหอยที่พบมีความคล้ายคลึงกับการศึกษาในป่าชายเลนแห่งนี้ช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 รวมทั้งหอยฝาเดียว *A. brevicula* ยังคงเป็นหอยชนิดเด่นที่มีการกระจายทุกบริเวณและมีความชุกชุมมากเช่นเดียวกัน การศึกษานี้พบหอยสองฝา *Tellina (Moerella)* sp. เพียง 1 ชนิด ในบริเวณหาดเลน ซึ่งต่างจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2540-2541 ที่พบหอยสองฝา 2 ชนิด *Corbicula* sp. (วงศ์ Corbiculidae) และหอยสองฝาวงศ์ Solecurtidae การกระจายของหอยในบริเวณป่าชายเลนสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะแหล่งอาศัย ประกอบด้วย (1) กลุ่มที่อาศัยในบริเวณหาดเลน (2) กลุ่มที่อาศัยในป่าชายเลนตอนล่าง และ (3) กลุ่มที่อาศัยในป่าชายเลนตอนกลางและตอนบน โดยมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายของหอย ได้แก่ ขนาดอนุภาคดินตะกอน ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน มวลชีวภาพของรากหายใจ และมวลชีวภาพของเศษซากใบไม้กิ่งไม้

การศึกษานี้ได้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนที่มีต่อการเพิ่มปริมาณเศษซากใบไม้กิ่งไม้ที่เป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน รวมทั้งระบบรากหายใจของต้นไม้ที่หนาแน่นช่วยให้มีการสะสมดินตะกอน เพิ่มการจับยึดตัวกันของเนื้อดินและการสะสมปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ดังเช่นการพบหอยฝาเดียว *A. brevicula* มีความชุกชุมในบริเวณหาดเลนที่พื้นดินมีลักษณะเป็นโคลนค่อนข้างเหนียวและจับตัวค่อนข้างแข็ง นอกจากนี้ผลการศึกษาดัชนีความชุกชุมของชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดของหอย ยังสามารถนำมาใช้ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนได้ กล่าวคือ การพบค่าดัชนีทั้งสามของหอยในบริเวณป่าชายเลนตอนบนมีต่ำกว่าป่าชายเลนตอนกลาง และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดเท่ากับ

บริเวณหาดเลน เนื่องจากป่าชายเลนตอนบนโดยเฉพาะที่สถานี A3 พบหอยฝาเดียว *F. cochinchinensis* มีความชุกชุมสูงกว่าหอยชนิดอื่นมาก เกิดจากการที่พื้นดินมีการทับถมของปริมาณเศษซากใบไม้กิ่งไม้จำนวนมาก เนื่องจากมีน้ำท่วมขังตลอดเวลาจนพื้นดินมีลักษณะเป็นโคลนเหลว สีดำ และมีกลิ่นเหม็นของซัลไฟด์ จากการย่อยสลายเศษซากใบไม้กิ่งไม้ของพวกแบคทีเรีย เพราะมีถนนคันดินกั้นระหว่าสถานี A3 และ B3 ทั้งนี้หากมีการเปิดคันดินบางส่วนเพื่อให้น้ำที่ท่วมขังมีการระบายออกจากการขึ้นลงของน้ำทะเล ก็จะสามารถช่วยลดความเน่าเสียของดินและน้ำ และสภาวะการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์สูงในบริเวณนี้ลงได้ ทั้งนี้ การจัดการด้านการอนุรักษ์และการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนย่อมส่งผลต่อองค์ประกอบชนิด การกระจายและความชุกชุมของสัตว์กลุ่มหอยซึ่งจะเชื่อมโยงถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงชายฝั่งในบริเวณนี้

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “ผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนต่อประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร” ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (สมุทรสาคร) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสาคร ที่อนุเคราะห์พื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่าง รวมทั้งการอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ช่วงทำวิจัย

7. รายการอ้างอิง

[1] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, มอริตากา นิชิฮิรา, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, สนิท อักษรแก้ว, สนใจ หะวานนท์ และวัฒนา พรประเสริฐ, 2540, ผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนที่มีต่อทรัพยากรประมง : กรณีศึกษาป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม, น. IV-2: 1-15, ใน การสัมมนาระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลน ครั้งที่ 10, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

[2] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ, นิพัทธ์ ส้มกลีบ, อัฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, อิชณิกา ศิวายพราหมณ์, อาจอง ประทัตสุนทรสาร และอมรศักดิ์ ทองภู่, 2545, บทที่ 8 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกทดแทน, น. 151-181, ใน รายงานผลการวิจัยผลการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดิน, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

[3] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อิชณิกา ศิวายพราหมณ์, กรอร วงษ์กำแหง, พรเทพ พรรณรักษ์ และบัญชา สบายตัว, 2550, การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกบนพื้นที่นากุ้งร้าง อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์, น. 276-287, ใน ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ “ป่าชายเลนรากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง”, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

[4] ชีวารัตน์ พรินทรากูล, 2554, มอลลัสก์ในระบบนิเวศป่าชายเลนบริเวณ อ่าวไทย : ความหลากหลายและการปรับตัว, ว.วิทยาศาสตร์บูรพา 16(2): 114-124.

[5] ณัฐกิตติ์ โตอ่อน, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, ธัญญา

รัตน์ ตาธุวัน, ณัฐจีรา ง้าวงาม และฐิตาภัทร ธรรมพร, 2554, การใช้หอยสีแดง *Ovassiminea brevicula* เป็นดัชนีการฟื้นตัวของป่าชายเลนปลูกทดแทน บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร, น. 199-212, ใน ประมวลผลงานวิจัยการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 14 ชุมชนเข้มแข็ง ป้องกันภัยพิบัติ ขจัดโลกร้อน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

[6] Suzuki, T., Nishihira, M. and Paphavasit, N., 2002, Size structure and distribution of *Ovassiminea brevicula* (Gastropoda) in a Thai mangrove swamp, Wetl. Ecol. Manag. 10: 265-271.

[7] สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2555, พื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสาคร, สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ, 38 น.

[8] จำลอง โตอ่อน, 2542, สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และการกระจายตัวของปูก้ามดาบในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 211 น.

[9] Tantanasiriwong, R., 1978. An illustrated checklist of marine shelled gastropods from Phuket Island, adjacent mainland and offshore island, Western Peninsular Thailand, Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 21: 1-65.

[10] Swennen, C., Moolenbeek, R.G., Ruttanadakul, N., Hobbelink, H., Dekker, H. and Hajisamae, S., 2001, The Molluscs of the Southern Gulf of Thailand. Thai Studies in Biodiversity No.4. Bangkok, Thailand, 210 p.

[11] Buchanan, J.B., 1984. Sediment analysis, pp. 41-65, In Holme, N.A. and McIntyre, A.D. (Eds.), Methods for the Study of Marine Benthos, Blackwell Scientific Publications, California.

[12] Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982, Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter, pp. 539-579, In Page, A.L. (Ed), Methods of Soil Analysis Part 2 Agronomy Monographs 9, ASA and SSSA, Madison.

[13] Clarke, K.R., and Warwick, R.M., 1994, Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation, Plymouth, Plymouth Marine Laboratory, United Kingdom, Primer-E Ltd., 144 p.

[14] Ludwig, A.J. and Reynolds, J.F., 1986, Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing, John Wiley and Sons, Inc., New York, 337 p.

[15] วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ, 2544, สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 171 น.

[16] Printrakoon, C., Wells, F.E. and Chitramwong, Y., 2008. Distribution of molluscs in mangroves at six sites in the upper Gulf of Thailand, Raffles Bull. Zoo. 18: 247-257.

[17] Frith, D.W., Tantanasiriwong, R. and Bhatia,

O., 1976, Zonation of macrofauna on amangrove shore, Phuket Island, Phuket Mar Biol. Center Res Bull. 10: 1-37.

[18] Suzuki, T., Nishihira, M., Paphavasit, N., Shikamo, S., Nakasone, Y., Piumsomboon, A. and Aumnuch, E., 1997. Ecological Distribution and Community Structure of Benthic Animals in Samut Songkhram Mangrove Swamp, Thailand, pp. 41-77, In Nishihira, M. (Ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamp.

[19] วรารินทร์ วงษ์พานิช, 2551, การศึกษาสัตว์พื้นทะเลบริเวณป่าชายเลนอ่าวภูเก็ต, เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2551, สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรุงเทพฯ, 32 น.

[20] ไพรินทร์ เพ็ญประไพ, วัลภา ทองดียิ่ง, ณรงค์ฤทธิ์ เลิศเกษตรวิทยา, ศักดา อิงเอนุ และสามารถ นิคมจิตร, 2554, ความหลากหลายชนิดของหอยในป่าชายเลนพื้นที่อ่าวไทยตอนบน, น. 213-224, ใน ประมวลผลงานวิจัยการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 14 ชุมชนเข้มแข็ง ป้องกันภัยพิบัติ ขจัดโลกร้อน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

[21] สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์, พัชราภรณ์ เยาวสุต, ณรงค์ฤทธิ์ เลิศเกษตรวิทยา, วัลภา ทองดียิ่ง, นงนุช ศิลปะสาร และวุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์, 2552. สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร, ว.วิจัยเทคโนโลยีการประมง 3(1): 173-186.

[22] Kohlmeyer, J. and Bebout, B., 1986, On the occurrence of marine fungi in the diet of *Littorina angulifera* and observations on the behavior of the periwinkle, Mar. Ecol. 7: 333-343.

[23] Lee, O.H.K., Williams, G.A. and Hyde, K.D., 2001, The diets of *Littoraria ardouiniana* and *L. melanostoma* in Hong Kong mangroves, J. Mar. Biol. Assoc. UK. 81: 967-973.