สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในพื้นที่ป่าชายเลนปลูกปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

MEIOFAUNA ASSEMBLAGES IN THE MANGROVE PLANTATIONS OF THE THA CHIN ESTUARY, SAMUT SAKHON

*ณัฐกิตติ์ โตอ่อน**

Natthakitt To-orn*

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi.

***Corresponding author, E-mail:** jumpleng@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบ การกระจาย และความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในพื้นที่ป่าชายเลนปลูกทางฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร โดยดำเนินการในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน ซึ่งเคยเป็นพื้นที่ที่มีการเตรียมแปลงในลักษณะแตกต่างกันเพื่อทดลองปลูกป่าชายเลนในช่วงปี พ.ศ. 2548 โดยแต่ละพื้นที่แบ่งแปลงทดลองออกเป็น 4 แปลง ขนาด 10x10 ตารางเมตร และมีการเตรียมแปลงในลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ (1) แปลงทดลองที่ไม่มีการตัดไม้ในแปลงออก (2) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองและเผา (3) แปลงตัดไม้แล้วนำออกไปทิ้งด้านนอก และ (4) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมรวมกองบนพื้นดินภายในแปลงทดลอง และหลังจากการเตรียมแปลงเสร็จแล้วได้ทำการปลูกไม้โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata* Poir.) ลงในแปลงทดลอง การศึกษานี้ดำเนินการในช่วงที่โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในแปลงทดลองมีอายุ 4 ปี 5 เดือน (พฤศจิกายน พ.ศ. 2552) ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ได้แก่ ฟอแรมมินิเฟอรา (Foraminiferans) ไส้เดือนทะเลตัวกลม (Nematodes) ไส้เดือนทะเล (Polychaetes) ฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด (Harpacticoid Copepods) แอมฟิพอด (Amphipods) นอเพลียส (Nauplius) และไรทะเล (Halacarids) ในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออกมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือแปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก และแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน เนื่องจากปริมาณร่มเงาของโกงกางปลูกในแปลงทดลองเติบโตมากพอที่สามารถให้ร่มเงาและความชุ่มชื้น รวมทั้งเศษไม้ใบไม้ที่ร่วงทับถมและต้นกล้าไม้แสมธรรมชาติบนพื้นดินมีมากขึ้น ส่วนพื้นที่ป่าโกงกางปลูกพบความหนาแน่นมากที่สุดในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง เนื่องจากปริมาณร่มเงาและความหนาแน่นของกล้าไม้แสมธรรมชาติ การกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำในดิน อุณหภูมิของน้ำในดิน ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในดิน และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเข้มของแสง ปริมาณร่มเงาจากต้นไม้ มวลชีวภาพส่วนต่างๆ ของพืช และขนาดอนุภาคดินตะกอน การศึกษาติดตามการกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้และติดตามการฟื้นตัวคืนกลับสู่สภาวะสมดุลของป่าชายเลนปลูกทดแทนได้

คำสำคัญ: สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง ป่าชายเลนปลูก ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

Abstract

The purpose of this research was to study the species composition, distribution, and abundance of meiofaunal communities in Tha Chin mangrove plantations, Samut Sakhon Province. Natural *Avicennia* forest and *Rhizophora* plantation of 6 years 5 months were selected in comparison. In June 2005, each mangrove forest was divided into 4 plots of size 10x10 $m^2$1) plot without tree being removed, 2) plot with clear cutting and burned, 3) plot with clear cutting and branches removed outside, and 4) plot with clear cutting but dead branches remained on the surface. Seven taxa of meiofauna were recorded namely: foraminiferans, nematodes, polychaetes, harpacticoid copepods, amphipods, nauplius, and halacarids. It was found that the high density of meiofauna in the *Avicennia* plot without tree being removed due to the humidity from the forest canopy accumulated litter falls as well as the abundance of *Avicennia* seedlings. In the *Rhizophora* plantation, the highest density of meiofauna was recorded at the plot of clear cutting and burned due to the high density of the canopy and *Avicennia* seedlings. The results showed the distribution and abundances of meiofauna in the mangrove plantations were closely related to temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, light intensity, shading effects, litter production, and sediment grain size. The meiofauna can be used as the indicator of mangrove rehabilitation in the mangrove plantations.

Keywords: Meiofauna, Mangrove Plantation, Tha Chin Estuary, Samut Sakhon Province

บทนำ

ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลายรูปแบบ ทั้งการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ เช่น การเผาถ่าน ทำเครื่องมือประมงพื้นบ้าน และไม้เสาเข็ม เป็นต้น ส่วนบทบาทสำคัญทางด้านประมงคือ การรักษากำลังผลิตของประมงชายฝั่งและประมงนอกฝั่งให้มีความอุดมสมบูรณ์สม่ำเสมอโดยตลอด เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำ แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำในระยะวัยอ่อน รวมถึงการเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญ นอกจากนี้ ยังมีบทบาทในการป้องกันการพังทลายของพื้นที่ชายฝั่งทะเล จากคลื่นลมและการกัดเซาะ [1] การบุกรุกทำลายป่าชายเลนจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำเหมืองแร่ เกษตรกรรม การทำนาเกลือและการขยายตัวของแหล่งชุมชน มีผลให้ป่าชายเลนหลายแห่งมีสภาพเสื่อมโทรมและมีพื้นที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาการลดลงและเสื่อมสภาพของป่าชายเลน คือการปลูกป่าทดแทนลงในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนให้กลับมาคงความอุดมสมบูรณ์ดังเดิม

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง (Meiofauna) เป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีขนาดในช่วง 63-500 ไมโครเมตร [2] มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศป่าชายเลน เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางด้วยกันเอง ลูกสัตว์น้ำ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และสัตว์น้ำอื่นจำพวกปลาหลายชนิด รวมทั้งบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนธาตุอาหาร [2-3] ความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางจึงสามารถใช้บ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน [4-6] มลพิษ และคุณภาพสิ่งแวดล้อม [7-9] รวมทั้งใช้ในการติดตาม และประเมินผลการฟื้นตัวคืนกลับสู่สภาวะสมดุลของป่าชายเลนปลูกได้ [5-7, 9]

การศึกษาองค์ประกอบชนิด และความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในบริเวณพื้นที่ปลูกป่าที่มีการเตรียมแปลงทดลองในลักษณะแตกต่างกันบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาผลการฟื้นตัวคืนกลับสู่สภาวะสมดุลของป่าชายเลนปลูกในพื้นที่ที่ถูกทำลายในลักษณะแตกต่างกัน โดยมีการจัดเตรียมแปลงทดลองตั้งแต่ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 (ปัจจุบันเป็นป่าชายเลนปลูกที่มีอายุ 4 ปี 5 เดือน) ได้แก่ พื้นที่ปลูกป่าที่มีสภาพโล้งแจ้งจากการเผาไม้ในแปลง พื้นที่ปลูกป่าที่มีสภาพโล่งแจ้งเหมือนกันแต่ไม่ได้ทำการเผาไม้ เพียงแต่นำไม้ที่ตัดฟันในแปลงออกไปทิ้งด้านนอกแปลงทดลอง และพื้นที่ปลูกป่าที่มีการนำไม้ที่ตัดฟันในแปลงทดลองมากองสุมบนพื้นดิน เปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าชายเลนปกติที่ไม่มีการตัดฟันหรือเตรียมแปลง ผลการศึกษานี้สามารถนำมาใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าชายเลนหลังจากมีการปลูกและฟื้นฟูแล้ว และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการฟื้นฟูป่าชายเลนเสื่อมโทรม เพื่อให้การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิด และความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในพื้นที่ป่าชายเลนปลูกที่มีการเตรียมพื้นที่ปลูกป่าในลักษณะแตกต่างกันบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ตลอดจนใช้สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางเป็นดัชนีบ่งชี้และประเมินผลการฟื้นตัวคืนกลับสู่สภาวะสมดุลของป่าชายเลนปลูกบริเวณดังกล่าว

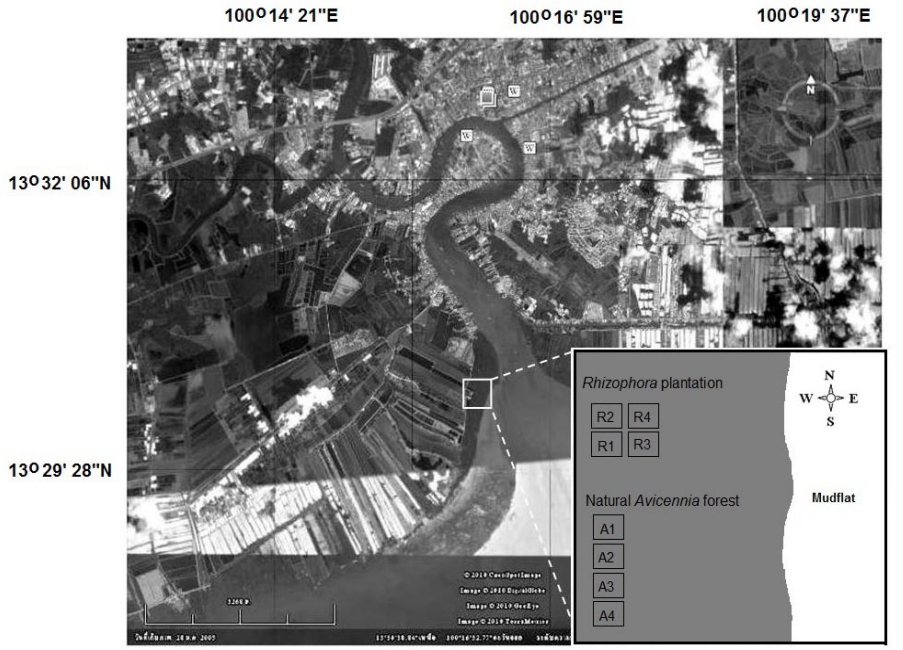
วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกที่มีการเตรียมแปลงทดลองเพื่อปลูกป่าชายเลนลักษณะต่างๆ กัน ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 โดยแต่ละพื้นที่มีการเตรียมแปลงทดลองขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 4 แปลง (ภาพที่ 1) ประกอบด้วย (1) แปลงทดลองที่ไม่มีการตัดไม้ในแปลงออก (2) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองและเผา (3) แปลงตัดไม้แล้วนำออกไปทิ้งด้านนอก และ (4) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมรวมกองบนพื้นดินภายในแปลงทดลอง ทั้งนี้ช่วงก่อนเตรียมแปลงทดลองพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติมีแสมทะเล (*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.) ขนาดใหญ่ความสูงประมาณ 7-10 เมตร เป็นไม้เด่นขึ้นกระจายทั่วไป พื้นดินชุ่มชื้นมีสาหร่ายสีเขียวปกคลุม ส่วนพื้นที่ป่าโกงกางปลูกในช่วงที่เตรียมแปลงทดลอง (มิถุนายน พ.ศ. 2548) มีสภาพเป็นป่าปลูกโกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata* Poir.) อายุประมาณ 2 ปี ความสูงประมาณ 2 เมตร พันธุ์ไม้อื่นที่ขึ้นในบริเวณนี้ ได้แก่ ลำพู (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata* Bl.) พังกาหัวสุมดอกแดง (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Savigny) พังกาหัวสุมดอกขาว (*Bruguiera sexangula* (Lour) Poir.) โปรงแดง (*Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Rob.) โปรงขาว (*Ceriops decandra* Ding Hou) และถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica* (L.) Blume) ตามพื้นดินมีต้นกล้าไม้แสมทะเลธรรมชาติขึ้นกระจายทั่วไป เนื่องจากเดิมพื้นที่บริเวณนี้เป็นป่าแสมธรรมชาติแต่มีการทดลองนำโกงกางใบใหญ่มาปลูกแทน ภายหลังการเตรียมแปลงทดลองได้ทำการปลูกโกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) ขนาดความสูง 50-70 เซนติเมตร ทดแทนลงในแปลงทดลองที่ตัดไม้ออก โดยมีระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร ซึ่งแต่ละแปลงทดลองจะมีต้นโกงกางใบใหญ่ จำนวน 36 ต้น ปัจจุบัน (พฤศจิกายน พ.ศ. 2552) โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในแปลงทดลองมีอายุประมาณ 4 ปี 5 เดือน แปลงทดลองสำหรับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กในครั้งนี้ มีดังนี้

- พื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ ประกอบด้วยแปลงทดลอง จำนวน 4 แปลง ได้แก่ (1) แปลงทดลองที่ไม่มีการตัดไม้ในแปลงออก (A1); (2) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองและเผา (A2); (3) แปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (A3) และ (4) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองบนพื้นดินภายในแปลง (A4)

- พื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน ประกอบด้วยแปลงทดลอง จำนวน 4 แปลง ได้แก่ (1) แปลงทดลองที่ไม่มีการตัดไม้ในแปลงออก (R1); (2) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองและเผา (R2); (3) แปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (R3) และ (4) แปลงตัดไม้แล้วนำมาสุมกองบนพื้นดินภายในแปลง (R4)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในแต่ละแปลงทดลองแบบสุ่มในช่วงน้ำลงต่ำสุด ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 โดยใช้ท่อเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร กดลงในดินจากชั้นผิวดินลึกลงไป 5 เซนติเมตร แปลงทดลองละ 4 ซ้ำ จากนั้นนำตัวอย่างดินที่ได้มารักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มาลินเป็นกลาง 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ผสมสีย้อม Rose Bengal และเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเพื่อนำมาหาขนาดอนุภาคดินตะกอนและปริมาณสารอินทรีย์ในดิน เก็บตัวอย่างซากใบไม้กิ่งไม้ ตามพื้นดินในแต่ละสถานีด้วยตารางนับสัตว์ (Quadrat) ขนาด 0.25 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำต่อแปลงทดลอง เพื่อนำมาหามวลชีวภาพของพืช ทำการวัดคุณภาพน้ำในดินขณะเก็บตัวอย่าง โดยวัดความเค็มด้วย Refractometer วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วย pH meter (ID1000) วัดอุณหภูมิของน้ำ (Temperature) และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen) ด้วย Oxygen meter (YSI Model 57) รวมทั้งวัดค่าความเข้มของแสงในแปลงทดลองด้วย Lux meter

การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคสนามมากรองผ่านถุงกรองขนาดตา 63 ไมโครเมตร ทำการจำแนกกลุ่มของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางโดยใช้

เอกสารของ Higgins and Thiel (1988) [10] และ Giere (1993) [2] และนับจำนวนเพื่อหาความหนาแน่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo-Microscope) ทำการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคดินด้วยวิธี Mechanical wet Sieving Method โดยนำตัวอย่างดินตะกอน จำนวน 50 กรัม ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มาร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 2.0, 1.0, 0.5, 0.25, 0.125 และ 0.063 มิลลิเมตร ตามลำดับ ชั่งดินตะกอนที่ค้างอยู่บนตะแกรงแต่ละขนาดโดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาเปรียบเทียบลักษณะของดินจากตารางของ Wentworth [11] วิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน (Total Organic Matter) ด้วยวิธี Ignition Loss โดยการนำตัวดิน จำนวน 5 กรัม ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง คำนวณหาน้ำหนักดินที่หายไป แล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของปริมาณสารอินทรีย์ ทำการวิเคราะห์มวลชีวภาพของพืชป่าชายเลน โดยการแยกชิ้นส่วนของพืชออกเป็นส่วนต่างๆ (รากอากาศ ราก ใต้ดิน รากฝอย กิ่ง ใบ เศษซากพืช ผล) แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในแต่ละแปลงทดลองโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-Way ANOVA) หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางโดยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Pearson's Correlation Coefficients)

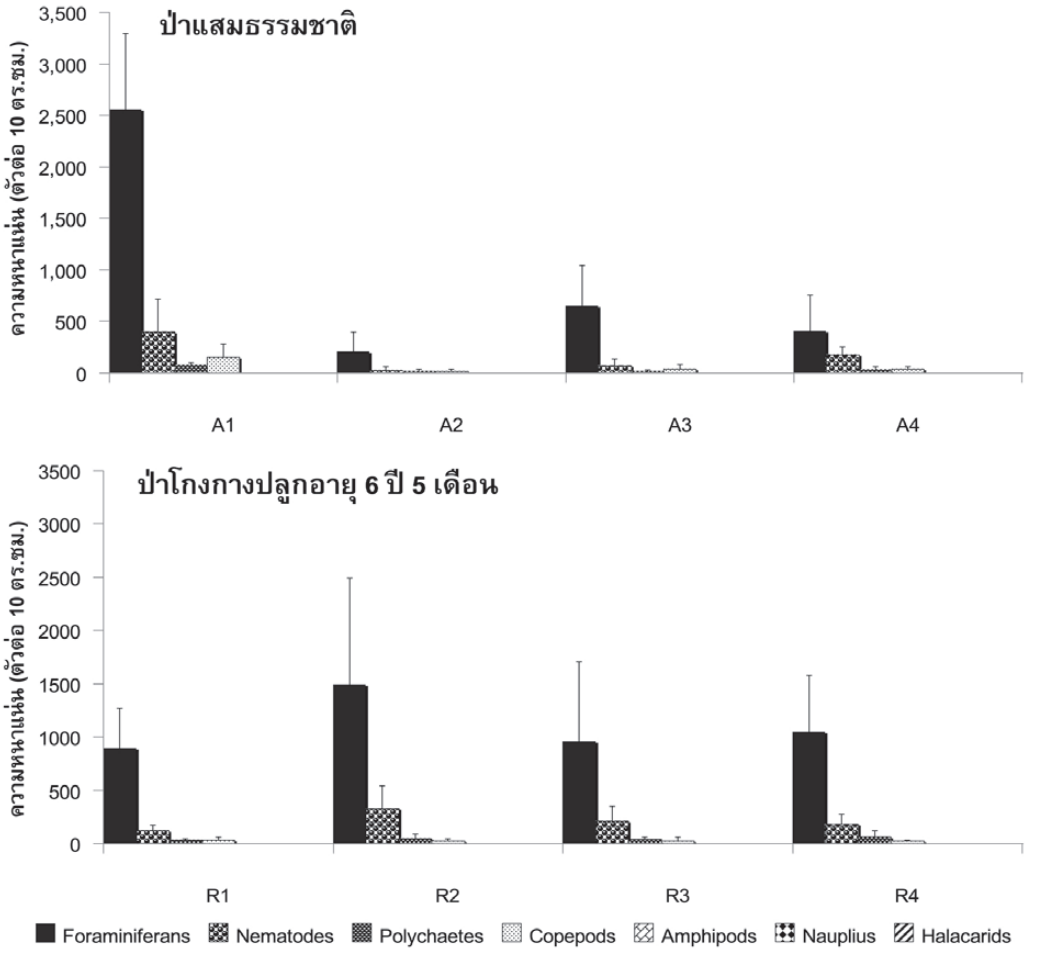
ผลการวิจัย

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในพื้นที่ศึกษาป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน พบทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ประกอบด้วย ฟอแรมมินิเฟอรา (Foraminiferans) ไส้เดือนทะเลตัวกลม (Nematodes) ไส้เดือนทะเล (Polychaetes) ฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด (Harpacticoid Copepods) แอมฟิพอด (Amphipods) นอเพลียส (Nauplius) และไรทะเล (Halacarids) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางกลุ่มฟอแรมมินิเฟอรามีความชุกชุมสูงทั้งพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ (62.20-83.63% ของความหนาแน่นทั้งหมด) และป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน (77.96-82.92%) รองลงมาคือกลุ่มไส้เดือนทะเลตัวกลม ไส้เดือนทะเล และฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด โดยพบในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ คิดเป็นสัดส่วน 7.92-26.96%, 2.15-6.89% และ 4.71-5.56% ตามลำดับ และในพื้นที่ป่าโกงกางปลูก คิดเป็นสัดส่วน 11.14-17.32%, 2.53-4.74% และ 1.19-3.06% ตามลำดับ ส่วนกลุ่มแอมฟิพอด พบเฉพาะพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน (0.00-0.09%) กลุ่มนอเพลียสและไรทะเลพบเฉพาะในป่าแสมธรรมชาติ (0.00-0.12% และ 0.00-0.17% ตามลำดับ) (ภาพที่ 2)

ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางแต่ละแปลงทดลองในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออก (A1) มีความหนาแน่นสูงสุด (3,176±1029.38 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) รองลงมาคือแปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (A3) และแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน (A4) (775±490.36 และ 647±351.97 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) ส่วนแปลงตัดไม้แสมแล้วเผาภายในแปลง (A2) มีค่าต่ำสุด (261±260.38 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) ทั้งนี้ ความหนาแน่นในแต่ละแปลงทดลองมีผลมาจากความชุกชุมของฟอแรมมินิเฟอรา โดยพบมากในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออก (A1) ถึง 2,554±742.10 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. หรือคิดเป็นสัดส่วน 80.43% ของความหนาแน่นทั้งหมด รองลงมาคือแปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (A3) และแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน (A4) (648±394.89 และ 402±353.987 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ) (ภาพที่ 2) ส่วนความหนาแน่นในพื้นที่

ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) แต่มีแนวโน้มว่ามีความหนาแน่นสูงในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) (1,887±1610.29 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) และมีค่าต่ำในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) (1077±414.22 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) ส่วนแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำมากองบนพื้นดิน (R4) และแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำไปทิ้งด้านนอก (R3) มีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน (1,308±620.28 และ 1,224±779.41 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางกลุ่มเด่นในพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน เป็นกลุ่มฟอแรมมินิเฟอราเช่นเดียวกับพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ โดยพบในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) ถึง 1,490±1597.79 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. หรือคิดเป็นสัดส่วน 78.97% รองลงมาคือแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำมากองบนพื้นดิน (R4) (1,049±529.03 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ความหนาแน่น (ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง

การศึกษาคุณภาพน้ำในดินในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติไม่สามารถทำการตรวจวัด เนื่องจากพื้นดินมีลักษณะแห้ง เป็นดินเหนียวและแข็งมาก ตามพื้นดินไม่มีแอ่งน้ำท่วมขัง ส่วนพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน พบว่าอุณหภูมิ (27.7-28.0 องศาเซลเซียส) และความเป็นกรด-ด่างของ

น้ำในดิน (6.9-7.3) แต่ละแปลงทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนความเค็มของน้ำในดินมีค่าแปรผันสูง (19.7-33.7 psu) โดยในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) มีค่าสูงสุด เนื่องจากแปลงทดลองนี้มีสภาพค่อนข้างโล่งแจ้ง ซึ่งมีผลให้การระเหยของน้ำในดินมีมากกว่าแปลงทดลองอื่น ความเค็มของน้ำในดินมีค่าต่ำสุดในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำมากองบนพื้นดิน (R4) เนื่องจากได้รับอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเลมากกว่าแปลงทดลองอื่น สำหรับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำพบว่า มีค่าต่ำทุกแปลงทดลอง (0.8-1.3 มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยเฉพาะแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) มีค่าต่ำสุด เนื่องจากต้นโกงกางใบใหญ่อายุ 6 ปี 5 เดือน (ความสูง 7.0-7.5 เมตร) ขึ้นเบียดเสียดกันแน่นทำให้แสงแดดส่องลงไม่ถึงพื้นดิน ซึ่งพื้นดินในแปลงทดลองนี้มีลักษณะเป็นโคลนเหลว สีดำและมีกลิ่นของก๊าซไข่เน่า จากการท่วมขังของน้ำภายในแปลงทดลอง และการย่อยสลายของใบโกงกางที่ร่วงหล่นภายในแปลงทดลอง ความเค็มของน้ำในดิน อุณหภูมิของน้ำในดิน ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในดิน และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กในบริเวณนี้ (ตารางที่ 1)

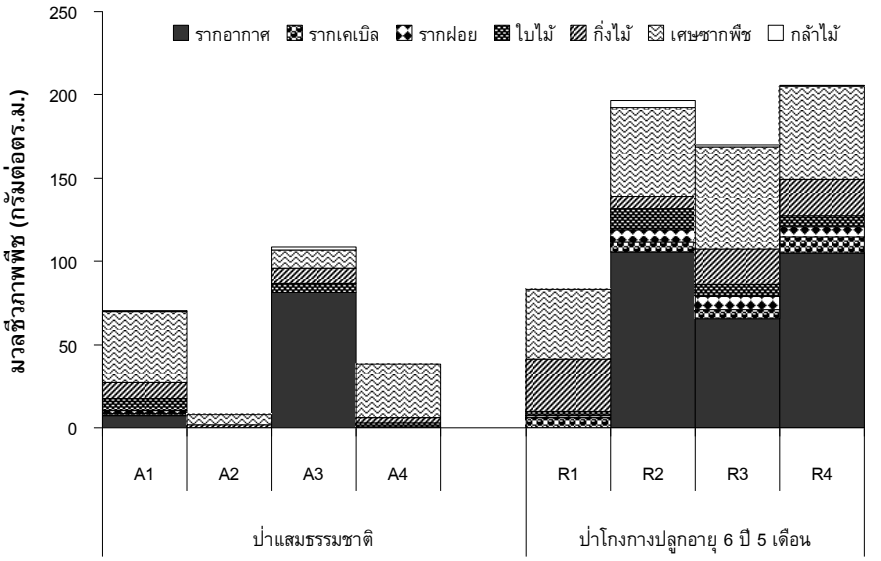
ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	ป่าแสมธรรมชาติ				ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน			
	ฟอแรมมินิเฟอรา	ไส้เดือนทะเลตัวกลม	ไส้เดือนทะเล	ฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด	ฟอแรมมินิเฟอรา	ไส้เดือนทะเลตัวกลม	ไส้เดือนทะเล	ฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด
คุณภาพน้ำในดิน								
ความเค็ม	-	-	-	-	0.863*	0.927*	-0.060	-0.252
อุณหภูมิ	-	-	-	-	0.739	0.583	0.871*	-0.669
ความเป็นกรด-ด่าง	-	-	-	-	-0.859*	-0.672	-0.047	-0.046
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	-	-	-	-	0.252	0.504	0.548	-0.913*
ความเข้มแสง	-0.412	-0.067	-0.409	-0.346	0.943*	0.939*	0.071	-0.276
มวลชีวภาพของพืช								
รากอากาศ (pneumatophore)	-0.107	-0.303	-0.279	-0.171	0.676	0.718	0.862*	-0.954*
รากลำเลียงใต้ดิน (cable root)	0.986*	0.922*	0.999*	0.988*	-0.003	-0.188	0.849*	-0.432
รากใต้ดิน (root)	0.997*	0.894*	0.978*	0.986*	0.442	0.689	0.476	-0.888*
ใบไม้ (leaves)	0.817	0.722	0.704	0.794	0.938*	0.989*	0.446	-0.677
กิ่งไม้ (branches)	0.760	0.587	0.633	0.718	-0.952*	-0.989*	-0.443	0.655
เศษซากพืช (debis)	0.750	0.943*	0.777	0.803	0.155	0.437	0.454	-0.856*
ต้นกล้า (seedling)	-0.053	-0.245	-0.227	-0.115	0.996*	0.963*	0.350	-0.480
คุณสมบัติของดินตะกอน								
ความเป็นกรด-ด่างของดิน	-	-	-	-	-0.902*	-0.969*	-0.522	0.757
อนุภาคทรายหยาบ	0.976*	0.824*	0.954*	0.955*	-0.576	-0.254	-0.466	0.032
อนุภาคทรายขนาดกลาง	0.925*	0.839*	0.845*	0.909*	0.789	0.870*	0.697	-0.902*
อนุภาคทรายละเอียด	-0.495	-0.249	-0.341	-0.431	-0.306	-0.310	-0.977*	0.905*
ปริมาณโคลนเลน	0.317	0.050	0.155	0.245	0.275	0.139	0.974*	-0.679
ปริมาณสารอินทรีย์	-0.396	-0.092	-0.250	-0.320	-0.501	-0.161	-0.325	-0.132

หมายเหตุ: * แสดงความสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 (p<0.05)

ความเข้มแสงในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติมีค่าแปรผันสูง (432.0-32,017.0 ลักซ์) พบว่าในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออก (A1) มีค่าความเข้มแสงต่ำสุด เนื่องจากมีร่มเงาจากต้นแสมปกคลุมภายในแปลงทดลอง ขณะที่แปลงทดลองอื่น (A2, A3 และ A4) ต้นโกงกางใบใหญ่ที่ปลูกภายในแปลงยังมีขนาดไม่โตพอที่สามารถให้ร่มเงาได้มากนัก (ความสูง 1.5-4.5 เมตร) ส่วนความเข้มแสงในพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน (45.7-122.0 ลักซ์) พบมีค่าสูงสุดในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) ซึ่งเป็นบริเวณที่ค่อนข้างโล่งแจ้ง และมีค่าต่ำในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำไปทิ้งด้านนอก (R3) แปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำมากองบนพื้นดิน (R4) ซึ่งถูกปกคลุมด้วยต้นแสมที่ขึ้นตามธรรมชาติ และแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) ที่ถูกปกคลุมด้วยต้นโกงกางใบใหญ่ปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน ความเข้มแสงในบริเวณนี้แสดงความสัมพันธ์ทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) กับความชุกชุมของกลุ่มฟอแรมมินิเฟอราและไส้เดือนทะเลตัวกลม (ตารางที่ 1)

มวลชีวภาพส่วนต่างๆ ของพืช (น้ำหนักแห้ง) ในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติ (ภาพที่ 3) มีค่าสูงสุดในแปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (A3) (108.83 กรัมต่อตร.ม.) โดยมีผลมาจากน้ำหนักของรากอากาศของไม้แสมที่ขึ้นเองตามธรรมชาติในแปลงทดลอง (81.24 กรัมต่อตร.ม.) รองลงมาคือแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออก (A1) และแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน (A4) (70.24 และ 38.48 กรัมต่อตร.ม. ตามลำดับ) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำหนักของเศษซากพืช (42.58 และ 32.50 กรัมต่อตร.ม. ตามลำดับ) ส่วนพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน (ภาพที่ 3) มีค่าสูงในแปลงที่ทำการตัดไม้โกงกางออก (R2, R3 และ R4) ในช่วง 169.72-205.96 กรัมต่อตร.ม. โดยส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพของรากอากาศของไม้แสมที่ขึ้นเองตามธรรมชาติในแปลงทดลอง มวลชีวภาพของพืชมีค่าต่ำในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) (82.97 กรัมต่อตร.ม.) มวลชีวภาพของพืชในแปลงทดลองนี้ส่วนใหญ่เป็นน้ำหนักของเศษซากพืช มวลชีวภาพส่วนต่างๆ ของพืชมีผลต่อการกระจายและความชุกชุมของของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางทั้งในบริเวณป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกอายุ 1 ปี 6 เดือน (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 3 มวลชีวภาพส่วนต่างๆ ของพืช (น้ำหนักแห้ง) ในพื้นที่ศึกษา บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

คุณสมบัติของดินตะกอนในป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน (ตารางที่ 2) มีลักษณะเนื้อดินเป็นโคลนละเอียด มีขนาดอนุภาคดิน (Median Grain Size) ในช่วง 4.20-4.23 Ø ในพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติพบดินตะกอนมีลักษณะค่อนข้างเหนียวและแข็ง ปริมาณซิลท์-เคลย์ (Silt & Clay) (61.55-67.71%) และปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (9.49-11.34%) มีค่าสูงทุกแปลงทดลอง โดยเฉพาะแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน (A4) มีค่าสูงสุด ส่วนในพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน พบว่าดินตะกอนส่วนใหญ่มีความชุ่มชื่น เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการท่วมถึงของน้ำทะเล และในแปลงทดลองมีไม้แสมที่ขึ้นเองตามธรรมชาติปกคลุมตามพื้นดิน ยกเว้นแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) ดินตะกอนมีลักษณะต่างจากแปลงทดลองอื่น คือมีลักษณะเป็นโคลนเหลว สีดำ และมีกลิ่นเหม็นของก๊าซไข่เน่าจากการท่วมขังของน้ำ และการย่อยสลายของใบโกงกางใบใหญ่อายุ 6 ปี 5 เดือน ที่ร่วงหล่นภายในแปลงทดลอง ปริมาณซิลท์-เคลย์ (56.84-62.50%) และปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (9.97-11.81%) มีค่าสูงทุกแปลงทดลอง ขนาดอนุภาคดินตะกอนทรายหยาบ ทรายขนาดกลาง ทรายละเอียด และอนุภาคดินตะกอนเนื้อละเอียดพวกซิลท์-เคลย์ มีผลต่อการกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในบริเวณป่าแสมธรรมชาติและป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน นอกจากนี้ ความเป็นกรด-ด่างของดินยังมีผลต่อความชุกชุมของฟอแรมมินิเฟอราและไส้เดือนทะเลตัวกลมในบริเวณป่าโกงกางปลูก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของดินตะกอนในพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

	ป่าแสมธรรมชาติ				ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน			
	A1	A2	A3	A4	R1	R2	R3	R4
อนุภาคทรายหยาบ (%)	0.32	0.20	0.22	0.18	0.78	0.16	2.22	0.40
อนุภาคทรายขนาดกลาง (%)	7.46	5.70	6.68	6.14	9.48	11.44	10.69	10.92
อนุภาคทรายละเอียด (%)	27.32	31.68	25.39	32.14	32.90	29.30	30.00	26.19
อนุภาคซิลท์-เคลย์ (%)	64.91	62.43	67.71	61.55	56.84	59.10	57.09	62.50
ขนาดอนุภาคดิน (Ø)	4.30	4.28	4.32	4.25	4.28	4.20	4.20	4.28
ปริมาณสารอินทรีย์ (%)	10.09	10.80	9.49	11.34	10.28	9.97	11.81	10.25

สรุปและอภิปรายผล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางที่พบเป็นกลุ่มเด่นในพื้นที่ศึกษามีความคล้ายคลึงกับบริเวณป่าชายเลนอื่นๆ ของไทย เช่น บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม [12] ป่าชายเลนปลูกบนพื้นที่นากุ้งร้างอำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ [13] ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช [5] และป่าชายเลนในต่างประเทศ [14,15,16] การพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางกลุ่มฟอแรมมินิเฟอรามีความชุกชุมในบริเวณป่าชายเลน เนื่องจากเป็นพวกที่อาศัยอยู่ตามพื้นทะเล พบเป็นทั้งพวกอาศัยอยู่ตามผิวดินและอาศัยอยู่ในดิน มีการกินอาหารที่หลากหลายทั้งแบคทีเรียสาหร่าย เช่น ไดอะตอมและโพรโทซัว จึงทำให้กลุ่มฟอแรมมินิเฟอราเป็นพวกที่มีความสำคัญมากในระบบนิเวศ [2] สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่พบรองลงมาคือไส้เดือนทะเลตัวกลม สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางกลุ่มนี้เป็นพวกที่มีการปรับตัวทางด้านรูปร่างและการกินอาหารที่หลากหลาย ทั้งพวกกินสารอินทรีย์ กินพืชขนาดเล็ก และเป็นผู้ล่าที่กินสัตว์

ทะเลหน้าดินขนาดกลางอื่นด้วยกันเป็นอาหาร จึงสามารถพบชุกชุมหลากหลายบริเวณในดินตะกอนทุกลักษณะและสามารถทนได้ในดินตะกอนที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ [7,8,12,15,16,17,18,19]

ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางในแปลงทดลองพื้นที่ป่าแสมธรรมชาติมีค่าสูงสุดในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้แสมออก (A1) รองลงมาคือแปลงตัดไม้แล้วนำไปทิ้งด้านนอก (A3) และแปลงตัดไม้แสมแล้วนำมากองบนพื้นดิน (A4) ซึ่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน เนื่องจากปริมาณร่มเงาของโกงกางปลูกในแปลงทดลองเศษไม้ใบไม้ที่ร่วงทับถม และต้นกล้าไม้แสมธรรมชาติบนพื้นดินมีมากขึ้น ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางมีค่าต่ำสุดในแปลงตัดไม้แสมแล้วเผาภายในแปลง (A2) (261±260.38 ตัวต่อ 10 ตร.ซม.) ซึ่งเป็นความหนาแน่นที่มีค่าต่ำมาก ดังที่ Alongi and Sasekumar (1992) [20] กล่าวว่า ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางที่มีค่าต่ำกว่า 500 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. จัดว่ามีความหนาแน่นต่ำ ทั้งนี้ เนื่องจากพื้นดินในแปลงทดลองนี้มีสภาพค่อนข้างแห้งและแข็งมาก ตามพื้นดินไม่พบกล้าไม้แสมธรรมชาติขึ้นปกคลุมหน้าดินเหมือนกับแปลงทดลองอื่นจึงทำให้ความชุมชื้นของดินมีน้อย ซึ่งสาเหตุหลักอาจเกิดจากการทำลายผิวหน้าดินจากการเผาป่าเพื่อเตรียมแปลงทดลองในปีช่วง พ.ศ. 2548 จึงมีผลทำให้ลูกไม้ธรรมชาติไม่สามารถขึ้นได้ รวมทั้งไม้โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกลงในแปลงไม่สามารถขึ้นได้ โดยพบว่ามีการตายของต้นโกงกางที่ปลูกตรงบริเวณพื้นดินที่ทำการเผาเศษไม้กิ่งไม้ ความสูงของต้นโกงกางที่เหลือรอดในแปลงทดลองนี้มีความสูงในช่วง 2.0-3.0 เมตร สภาพแวดล้อมลักษณะนี้อาจไม่เหมาะสำหรับการอาศัยอยู่ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง ในแปลงทดลองนี้พบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นฟอแรมมินิเฟอราเพียง 206±188.40 ตัวต่อ 10 ตร.ซม. ส่วนพื้นที่ป่าโกงกางปลูกอายุ 6 ปี 5 เดือน ความหนาแน่นมีค่าสูงในแปลงตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) เนื่องจากปริมาณร่มเงาและความหนาแน่นของกล้าไม้แสมธรรมชาติ บริเวณนี้เป็นที่ดอนที่น้ำทะเลท่วมถึงน้อย พื้นดินมีลักษณะค่อนข้างเหนียวและมีต้นไม้แสมธรรมชาติปกคลุมตามพื้นดิน ส่วนแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำมากองบนพื้นดิน (R4) และแปลงตัดไม้โกงกางแล้วนำไปทิ้งด้านนอก (R3) มีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางค่าใกล้เคียงกัน ทั้งสองบริเวณนี้มีต้นไม้แสมขนาดใหญ่ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติมี ลำต้นสูงปกคลุมต้นโกงกางใบใหญ่ที่ปลูกลงในแปลงทดลองทำให้ตามพื้นดินมีร่มเงา ความหนาแน่นมีค่าต่ำสุดในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) ซึ่งมีผลมาจากการที่ตามพื้นดินมีน้ำท่วมขังตลอดเวลา เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเป็นแอ่ง ทำให้ดินมีลักษณะเป็นโคลนเหลวสีดำและมีกลิ่นของซัลไฟด์ที่เกิดจากการทับถมของใบโกงกางที่หล่นภายในแปลงทดลอง ลักษณะดังกล่าวอาจไม่เหมาะสำหรับดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง

จากการศึกษาพบว่าการกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง โดยเฉพาะกลุ่มฟอแรมมินิเฟอรา ไส้เดือนทะเลตัวกลม ไส้เดือนทะเล และฮาร์แพคติคอยด์โคพีพอด มีค่าสูงในบริเวณที่มีร่มเงาไม้ปกคลุม ตามพื้นดินมีปริมาณเศษซากกิ่งไม้ใบไม้ และต้นกล้าไม้ตามธรรมชาติตามพื้นดิน ซึ่งหมายถึงการเพิ่มความหลากหลายของแหล่งอาศัยย่อยให้กับสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง การเตรียมพื้นที่เพื่อปลูกป่าชายเลนด้วยวิธีการสุมกองเศษไม้ใบไม้ลงบนพื้นดินนอกจากให้ประโยชน์ในแง่การเป็นแหล่งอาหาร แหล่งอาศัย หลบซ่อนตัวจากศัตรูและความร้อนให้กับสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางและสิ่งมีชีวิตอื่น เช่นพวกสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่จำพวกหอยและปูแล้ว ยังส่งผลโดยตรงต่อต้นไม้ที่ปลูกใหม่ในด้านการคลุมดินเพื่อป้องกันความร้อนจากสภาวะอุณหภูมิสูง รวมทั้งยังช่วยให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของลูกไม้ป่า

ชายเลนธรรมชาติในบริเวณนั้นด้วย นอกจากนี้การปลูกป่าชายเลน เมื่อต้นไม้ที่ปลูกโตขึ้นมากควรมีการตัดสางต้นไม้ในแปลงปลูกออกบ้าง เพื่อเปิดให้แสงแดดส่องลงถึงพื้นดิน เพื่อให้เกิดการย่อยสลายซากไม้ใบไม้ที่ทับถมตามพื้นดินเป็นไปอย่างปกติ ซึ่งจะเห็นได้ในแปลงที่ไม่มีการตัดไม้โกงกางออก (R1) ซึ่งมีไม้โกงกางขนาดใหญ่หนาแน่น และให้ร่มเงาปกคลุมจนแสงแดดส่องลงได้น้อย มีการหมักหมมของซากไม้ใบโกงกางเน่า ดินมีสีดำ และกลิ่นเหม็นของซัลไฟด์ ในบริเวณนี้พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางอาศัยอยู่น้อย และไม่มีต้นกล้าของไม้แสมธรรมชาติขึ้นได้ ในขณะที่แปลงทดลองที่ตัดไม้โกงกางแล้วเผาภายในแปลง (R2) เป็นบริเวณที่แสงแดดส่องลงถึงพื้นดินมากกว่าแปลงทดลองอื่น และกล้าไม้แสมธรรมชาติมีความหนาแน่นสูง พบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางสูงกว่าแปลงทดลองอื่น

การศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการกระจายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลางสามารถนำมาใช้ประเมินการฟื้นสภาพของป่าชายเลนปลูกได้ ซึ่งจะสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณร่มเงาจากต้นไม้ที่ปลูก ปริมาณเศษไม้ใบไม้ที่ตกทับถมกันบนพื้นดิน และความหนาแน่นของต้นกล้าไม้ธรรมชาติที่ขึ้นบนพื้นดิน นอกจากนี้การเตรียมพื้นที่ปลูกป่าชายเลนโดยการนำซากกิ่งไม้เศษไม้มาสุมกองตามพื้นดินเป็นวิธีการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนที่มีประสิทธิภาพและสามารถช่วยให้สมดุลของระบบนิเวศกลับคืนมาได้เร็วกว่าการเตรียมแปลงเพื่อทำการปลูกป่าในลักษณะอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] สนิท อักษรแก้ว. (2532). *ป่าชายเลน...นิเวศวิทยาและการจัดการ.* กรุงเทพฯ: คอมพิวแอดเวอร์ไทซิ่งค์.

[2] Giere, O. (1993). *Meiobenthology*. Germany: Springer–Verlag Berlin Heidelberg.

[3] Coull, B.C. (1988). Ecology of the marine meiofauna. In *Introduction to the Study of Meiofauna (Higgins, R.P. and Thiel, H., eds.).* pp. 18-38. Washington: Smithsonian Institution Press.

[4] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์; ศิริวรรณ ศิริบุญ; สมบัติ ภู่วชิรานนท์; สมศักดิ์ พิริยโยธา; จิรศักดิ์ ชูความดี; และ กฤษณี อดุลยธนกาญจน์. (2554). แนวทางการติดตามและประเมินผลการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลน. ใน *ประมวลผลงานวิจัย การสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 14 "ชุมชนเข้มแข็ง ป้องกันภัยพิบัติ ขจัดโลกร้อน".* หน้า 259-273. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[5] จิราวรรณ ใจเพิ่ม; อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์; และ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. (2551). สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กในบริเวณป่าชายเลนฝั่งตะวันออกของอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล 2551.* หน้า 168-179. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[6] ปัทมาภรณ์ ชัยมัง; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์; และ จิราวรรณ ใจเพิ่ม. (2557). ผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนต่อประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กในบริเวณป่าชายเลนชุมชนบ้านทุ่งตะเซะ จังหวัดตรัง. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์.* หน้า 87-97. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[7] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. (2546). วิธีการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน. ใน *คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล: ระบบนิเวศป่าชายเลน* (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, บรรณาธิการ). หน้า 219-269. กรุงเทพฯ: หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] Chinnadurai, G., and Fernando, O.J. (2007). Meiofauna of mangroves of the southeast coast of India with special reference to the free-living marine nematode assemblage. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 72: 329-336.

[9] Aryuthaka, C. (2001). Marine benthic community in the shrimp culture ponds in Thailand. In *Proceedings of the JSPS-NRCT International Symposium on Sustainable Shrimp Culture and Health Management Diseases and Environment*. pp. 123-140. Japan: Tokyo University of Fisheries.

[10] Higgins, R.P., and Thiel, H. (1988). *Introduction to the Study of Meiofauna*. Washington: Smithsonian Institution Press.

[11] Buchanan, J.B. (1971). Sediment analysis. In *Methods for the study of marine benthos* (*Holme, N.A. and McIntyre, A.D., eds.).* pp. 32-52. Oxford: Blackwell Science.

[12] Paphavasit, N., Dheerapongpaiboon, S., Jivalak, J., and Piumsomboon, A. (1997). Preliminary report on meiofauna community in Samut Songkham mangrove swamp, Thailand. In *Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps (Nisihira, M., ed.)*. pp. 159-170. Japan: Biological Institute, Tohoku University.

[13] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์; อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์; กรอร วงษ์กำแหง; พรเทพ พรรณรักษ์; และ บัญชา สบายตัว. (2550). การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกบนพื้นที่นากุ้งร้างอำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. ใน *ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ "ป่าชายเลนรากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง"*. หน้า 276-287. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[14] Netto, S.A., and Gallucci, F. (2003). Meiofauna and macrofauna communities in a mangrove from the Island of Santa Catarina, South Brazil. *Hydrobiologia.* 505: 159–170.

[15] Lizhe, C. Sujing, F, Jie, Y., and Xiping, Z. (2012). Distribution of meiofaunal abundance in relation to environmental factors in Beibu Gulf, South China Sea. *Acta Oceanol. Sin*. 31(6): 92-103.

[16] Della Patrona L., Marchand, C., Hubas, C., Molnar, N. Deborde, J., and Meziane, T. (2016). Meiofauna distribution in a mangrove forest exposed to shrimp farm effluents (New Caledonia). Marine Environmental Research. 119: 100-113.

[17] สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์; พัชราภรณ์ เยาวสุต; และ ธีรวัตร เปรมปรี. (2553). ความหลากหลายของไส้เดือนตัวกลมทะเลบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง*. 4(1): 92-106.

[18] Mutua, A.K., Muthumbi, A., Ntiba, M.J., and Vanreusel, A. (2013). Patterns of Meiofaunal Colonisation as an Indicator of Reforested Rhizophora mucronata Mangrove Recovery in Gazi Bay, Kenya. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci*. 12(1): 25-35.

[19] Xiping, Z., Lizhe, C., and Sujing, F. (2015). Comparison of Meiofaunal Abundance in Two Mangrove Wetlands in Tong'an Bay, Xiamen, China. *J. Ocean Univ. China (Oceanic and Coastal Sea Research).* 14(5): 816-822.

[20] Alongi, D.M., and Sasekumar, A. (1992). Benthic communities. In *Tropical mangrove ecosystem (Robertson, A.I. and Alongi, D.M., eds.).* pp. 137-172. Washington: American Geophysical Union.