การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

THE RELETIONSHIP BETWEEN POLYCHAETE AND ORGANIC MATTER AT NONG-SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE

ขนิษฐา แย้มวงษ์

KHANITTHA YAMWONG

2550

1 4 4 0

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล

คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี THE RELETIONSHIP BETWEEN POLYCHAETE AND ORGANIC MATTER AT NONG-SANAMCHAI MANGROVE FOREST , CHANTHABURI PROVINCE
โดย	นางสาวขนิษฐา แย้มวงษ์
คณะ	เทคโนโลยีทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ สุเมตต์ ปุจฉาการ

คณะเทคโนโลยีทางทะเลได้พิจารณาปัญหาพิเศษฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....รักษาการคณบดีคณะเทคโนโลยีทางทะเล

(อาจารย์วศิน ยุวนะเตมีย์)

คณะกรรมการตรวจสอบปัญหาพิเศษ

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์สุเมตต์ ปุจฉาการ)

..... กรรมการ

(อาจารย์สราวุธ ศิริวงศ์)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

45330038 : สาขาวิชา : เทคโนโลยีทางทะเล ; วท.บ. (เทคโนโลยีทางทะเล)
คำสำคัญ : ไส้เดือนทะเล / ป่าชายเลน / สารอินทรีย์ / ดิน

ขนิษฐา แย้มวงษ์ : การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี (THE RELETIONSHIP BETWEEN POLYCHAETE AND ORGANIC MATTER AT NONG-SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ชลี ไพบูลย์กิจกุล, วท.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล, วท.ค., สุเมตต์ ปุจฉาการ, วท.ม. 56 หน้า. 2548.

การศึกษาความสัมพันธ์ของมวลชีวภาพ ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี โดยทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2548 ในป่าชายเลน 4 ประเภท คือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูกอายุ 3 ปี และป่าชายเลนปลูกอายุ 10 ปี ได้ทำการเก็บตัวอย่างไส้เดือนทะเลและดินเป็นประจำทุก 15 วัน พบไส้เดือนทะเลในวงศ์ต่าง ๆ 8 วงศ์ ได้แก่ Arenicolidae, Capitellidae, Eunicidae, Nereidae, Sabellidae, Spionidae, Syllidae และ Terebellidae โดยไส้เดือนทะลวงศ์ Capitellidae เป็นไส้เดือนทะเลกลุ่มเด่นที่พบมากที่สุด จากการวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลพบว่าไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae เป็นไส้เดือนทะเลที่พบมีความหนาแน่นมากที่สุด และพบไส้เดือนทะเลมีความหนาแน่นสูงที่สุดในป่าชายเลนปลูกอายุ 10 ปี ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) รองลงมาคือ ป่าชายเลนปลูกอายุ 3 ปี และป่าชายเลนเสื่อมโทรม ตามลำดับ และไม่พบไส้เดือนทะเลในวงศ์ใดในป่าชายเลนธรรมชาติ ในการศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินในป่าทั้ง 4 ประเภท พบว่าป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณสารอินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 10 ปี และป่าชายเลนปลูก 3 ปี ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ พบว่าปริมาณสารอินทรีย์มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมด ($P<0.05$) จากการศึกษานี้จึงมีความเป็นไปได้ว่าไส้เดือนทะเลสามารถเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

45330038 : MAJOR : MARINE TECHNOLOGY; B.Sc. (MARINE TECHNOLOGY)
KEYWORDS : POLYCHAETE, MANGROVE FOREST, ORGANIC MATTER, SOIL

KHANITTHA YAMWONG : THE RELETIONSHIP BETWEEN POLYCHAETE AND ORGANIC MATTER AT NONG-SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE. SPECIAL PROBLEM ADVISOR : CHALEE PAIBULKICHKUL, Ph.D. SPECIAL PROBLEM CO-ADVISOR : BENJAMAS PAIBULKICHKUL, Ph.D., SUMAITT PUCHAREN, M.Sc. 56 P. 2005.

The objective of this study was to study relation ship of biomass, density of polychaete and organic matter at Nong-Sansmchai mangrove forest, Chanthaburi Province during September to December 2005. The study area had been divided into 4 sites by characteristic; natural forest , abandon forest, 3 years forest rehabitation and 10 years forest rehabitation. Samples of polychaete and soil were collected every 15 day. Results demonstrated that Capitellidae was dominant polychaete family of all 8 families; Arenicolidae, Capitellidae, Eunicidae, Nereidae, Sabellidae, Spionidae, Syllidae and Terebellidae in species composition and density. Polychaete in 10 years forest rehabitation had significantly ($P<0.05$) density than the other. Densities of polychaete had decrease, respectively in 3 years forest rehabitation and abandon forest and not found them in natural forest. Organic matter in soil had the greatest in natural forest and had diminish in abandon forest, 10 years forest rehabitation and 3 years forest rehabitation, respectively. Result of correlation analysis detected significant seesaw relationship ($P<0.05$) among organic matter and species and density of polychaet. The consequence of this study illustrated that polychaete had potential for indicate the abundance of Nong-Sansmchai mangrove forest.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประกาศคุณูปการ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดจนเสียสละเวลาในการช่วยตรวจทานแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และมีความใจดีให้เสมอมา อาจารย์ ดร.เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยกระตุ้นเตือนให้ข้อคิดเห็นดี ๆ ระหว่างการทำวิจัยจนมีวันนี้ อาจารย์สุเมตต์ ปุจฉาการ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาให้คำชี้แนะและสั่งสอนให้รู้จักโพลีคีต ขอบคุณค่ะ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วศิน ยุวนะเตมีย์ ที่ให้ความรู้ความเอาใจใส่ตลอดจนอบรมสั่งสอนให้แง่คิดดี ๆ ในการดำเนินชีวิตมากมาย อาจารย์สราวุธ ศิริวงศ์ ท่านคณะกรรมการที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์บัญชา นิลเกิด ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่น่ารักมาตลอด และคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจให้ และขอบพระคุณพี่เจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนที่ช่วยเก็บตัวอย่าง ช่วยวิเคราะห์และให้ความช่วยเหลือติชมกันมาตลอดและให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา ขอบคุณเพื่อนในกลุ่มที่เป็นเพื่อนกันและให้ความทรงจำที่ดี ๆ เสมอมา ขอบคุณเพื่อนหนองสนามไชยโปรเจคที่คอยช่วยเหลือกันไม่ว่าจะเป็นภาคสนามหรือในห้องปฏิบัติการ ขอบคุณน้อง ๆ ทุกคนที่เอาใจช่วยเป็นกำลังใจให้กันและขอบคุณเพื่อนรุ่นสองที่มีกันและกันมาจนถึงวันนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณพ่อแม่และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ เรื่องเสมอและให้ทั้งความเข้าใจ ความไว้ใจ ซึ่งเป็นกำลังใจทำให้พร้อมที่จะเผชิญกับปัญหา จนสำเร็จได้ในวันนี้

ขนิษฐา แย้มวงษ์

มีนาคม 2549

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ง

ประกาศคุณูปการ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่

1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

1.4 ขอบเขตการศึกษา..... 2

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ป่าชายเลน..... 3

2.1.1 การแพร่กระจายและสถานภาพของป่าชายเลน..... 4

2.1.2 บทบาทของระบบนิเวศป่าชายเลนต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน..... 5

2.2 สัตว์ทะเลหน้าดิน..... 6

2.2.1 ความหมายและความสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน..... 6

2.2.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน..... 9

2.3 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน..... 12

2.3.1 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในต่างประเทศ..... 12

2.3.2 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในประเทศไทย..... 12

2.4 โพลีคีต (Polychaete)..... 14

3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

3.1 สถานที่ทำการศึกษา..... 17

3.2 ระยะเวลาทำการศึกษา..... 17

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.3 วิธีดำเนินการศึกษา	18
	3.1.1 การศึกษาไส้เดือนทะเล	18
	3.1.2 การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดิน	18
	3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	19
4	ผลการศึกษา	
	4.1 ชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล	21
	4.1.1 วงศ์อารีนิโคลิดี (Family Arenicolidae)	22
	4.1.2 วงศ์แคปพิเทลลิดี (Family Capitellidae)	23
	4.1.3 วงศ์ยูนิซีดี (Family Eunicidae)	24
	4.1.4 วงศ์เนอริอายดี (Family Nereidae)	25
	4.1.5 วงศ์ซาเบลลิดี (Family Sabellidae)	26
	4.1.6 วงศ์สปีออนนิดี (Family Spionidae)	27
	4.1.7 วงศ์ซิลลิดี (Family Syllidae)	28
	4.1.8 วงศ์เทเรเบลลิดี (Family Terebellidae)	29
	4.1.9 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล	30
	4.1.10 มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล	31
	4.2 ปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลน	32
	4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล ปริมาณสารอินทรีย์และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน	33
	4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลน	35
5	อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
	5.1 อภิปรายผล	38
	5.2 สรุปผล	40
	5.2.1 ชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล	40
	5.2.2 ปริมาณสารอินทรีย์	40

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	5.2.3 ความสัมพันธ์ของไส้เดือนทะเลและปริมาณอินทรีย์สาร	40
	5.3 ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม		42
ภาคผนวก		
	ภาคผนวก ก การเก็บตัวอย่างดินและการเตรียมดิน	46
	ภาคผนวก ข การวิเคราะห์สารอินทรีย์ในดินด้วยวิธี Walkley-Black	48
	ภาคผนวก ค ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	51
	ภาคผนวก ง ภาพไส้เดือนทะเล	53
ประวัติย่อของผู้ศึกษา		56

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3-1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้..... 17

3-2 วันเดือนปีที่ทำการเก็บตัวอย่างในป่าชายเลนหนองสนามไชย..... 18

4-1 สหสัมพันธ์ของความหนาแน่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล ปริมาณสารอินทรีย์ ค่าความเป็นกรดเบสของดิน อุณหภูมิในดิน และความเค็มของน้ำในดิน..... 34

4-2 สหสัมพันธ์ของชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล และปริมาณสารอินทรีย์..... 36

ค-1 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่างๆ..... 52

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4-1	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Arenicolidae	22
4-2	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Capitellidae	23
4-3	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Eunicidae	24
4-4	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Nereidae	25
4-5	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Sabellidae	26
4-6	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Spionidae	27
4-7	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Syllidae	28
4-8	ความหนาแน่นของโพลีคีตวงศ์ Terebellidae	29
4-9	ความหนาแน่นของโพลีคีตทั้งหมด	30
4-10	มวลชีวภาพของโพลีคีตทั้งหมด	31
4-11	ปริมาณสารอินทรีย์	32
ง-1	Family Arenicolidae	54
ง-2	Family Capitellidae	54
ง-3	Family Eunicidae	54
ง-4	Family Nereidae	54
ง-5	Family Sabellidae	54
ง-6	Family Spionidae	54
ง-7	Family Syllidae	55
ง-8	Family Terebellidae	55

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ป่าชายเลนนับเป็นระบบนิเวศทางทะเลที่มีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างมหาศาล หลังจากมีการศึกษาเกี่ยวกับป่าชายเลนมากขึ้น ทำให้เราได้ทราบถึงความสำคัญและประโยชน์จากป่าชายเลนในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำและมนุษย์ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย,ที่ผสมพันธุ์วางไข่ ที่สำคัญของสัตว์น้ำ เป็นแหล่งเก็บกักสารพิษหรือธาตุอาหารต่าง ๆ (pollution trap หรือ nutrient trap) เป็นแหล่งสะสมตะกอนดินช่วยเพิ่มเนื้อที่ชายทะเล (land builder) เนื่องจากระบบรากที่ซับซ้อน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นบริเวณที่มีการทับถมของเศษซากพืชในบริเวณที่ตื้น ซากอินทรีย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศษซากพืชที่ร่วงหล่นจากต้นไม้ (leaf litter) เป็นแหล่งพลังงานเริ่มต้นจากภายนอก (allochthonous) ที่สำคัญยิ่งของระบบนิเวศป่าชายเลน การสะสมของเศษซากพืชเหล่านี้จะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน โดยเฉพาะในกลุ่มสัตว์ที่กินซากอินทรีย์วัตถุ (deposit feeder) ซึ่งสัตว์เหล่านี้มีบทบาทมากในการย่อยสลายเศษซากพืชให้มีขนาดเล็กลงโดยการกัดกินเศษซากพืชเหล่านี้ ถ้าพิจารณาอาหารที่กินอาจเรียกสัตว์ที่กินอาหารแบบนี้อีกอย่างหนึ่งว่า detritus feeder ซึ่งพบมากในป่าชายเลน จากความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน ทำให้เกิดการหมุนเวียนแร่ธาตุเกิดเป็น detritus food chain ซึ่งมีความสำคัญในระบบนิเวศ (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินและปริมาณอินทรีย์สารนั้นสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพิจารณาถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนได้ นอกจากนี้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน ยังมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของป่าชายเลนเนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การขุดรูและการกินอาหารอีกด้วย

ป่าชายเลนหนองสนามไชยมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 878 ไร่ ซึ่งมีลักษณะป่าที่แตกต่างกัน คือ ป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 10 ปี ป่าปลูก 3 ปี และพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่ไม่มีต้นไม้ขึ้น จากลักษณะป่าที่แตกต่างกันนี้ สามารถบอกได้ว่าชนิดของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งสามารถบอกได้ว่าป่าชายเลนยังมีความอุดมสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด และช่วยให้เข้าใจระบบนิเวศของป่าชายเลนหนองสนามไชยได้มากยิ่งขึ้น โดยทำการศึกษาจากการเปรียบเทียบป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท เนื่องจากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารและกระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหารและอินทรีย์สารในบริเวณป่าชายเลน ซึ่งผลที่ได้จาก

การศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและการจัดการในการใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน ทั้งในแง่ของการเป็นแหล่งอาหาร แหล่งอาศัย รวมถึงเป็นแหล่งผลิตทรัพยากรประมงชายฝั่งที่สำคัญอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าหนองสนามไชย ที่มีลักษณะแตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาชนิดของไส้เดือนทะเลที่มีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชย
2. ทราบความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชย
3. ทราบชนิดของไส้เดือนทะเลที่มีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชยที่มีลักษณะแตกต่างกัน คือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก 10 ปี ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมที่ไม่มีต้นไม้ขึ้น ในช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม 2548

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ป่าชายเลน

" Mangrove " มาจากภาษาโปรตุเกส คำว่า " Mangue " ซึ่งหมายถึง กลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน และใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบลาตินอเมริกา ส่วนประเทศอื่นๆ ก็ใช้เรียกตามภาษาของตัว เช่น ประเทศมาเลเซียใช้คำว่า " Manggi-Manggi " ประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศสเรียกป่าชายเลนว่า " Manglier " สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกป่าชนิดนี้ว่า " ป่าชายเลน " หรือ " ป่าโกงกาง " (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ป่าชายเลน หรือป่าโกงกาง (mangrove forest หรือ intertidal forest) หมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด หลายตระกูลและเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยา และความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน (Du, 1962) และยังหมายถึงกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล หรืออ่าว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า " tidal forest " (Schimper, 1903) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกางเป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่ด้วย

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เนื่องจากเป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างบกกับทะเล ซึ่งพบได้บริเวณปากแม่น้ำต่าง ๆ พื้นที่เป็นดินโคลนอันเกิดจากการที่กระแสน้ำพัดพามาตกตะกอน มีสังคมพืชที่มีลักษณะเฉพาะที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งน้ำจืดน้ำเค็ม เช่น แสม โกงกาง ตะบูน ฝาด ซึ่งเป็นพืชกลุ่มใหญ่ในพื้นที่ชนิดนี้

ในทางกายภาพนั้นป่าชายเลนทำหน้าที่เหมือนกำแพงขวางกั้นคลื่นลมป้องกันการพังทลายของแผ่นดิน และช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ คือเศษซากใบไม้ที่ถูกทับถมในป่าชายเลนจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ นี้เป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร ซากที่ถูกย่อยสลายแล้วจะละลายปะปนกับน้ำเป็นอาหารของสัตว์น้ำเล็ก ๆ เช่น แพลงก์ตอน ไส้เดือนทะเล จากนั้นลูกกุ้ง หอย ปู ปลา จะกินแพลงก์ตอนและปลาใหญ่กินปลาเล็ก ป่าชายเลนจึงเหมือนเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนก่อนจะเติบใหญ่และออกหากินในท้องทะเล และยังเป็นแหล่งอาหารและหลบภัยยามอากาศแปรปรวน ได้ยังประโยชน์แก่มนุษย์และระบบนิเวศธรรมชาติ (พิเชษฐ์ เดชผิว, 2546)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.1.1 การแพร่กระจายและสถานภาพของป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ประกอบด้วยพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์หลากหลายชนิด ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเลน มีน้ำเค็มและน้ำกร่อยท่วมถึง โดยเฉพาะตามแนวชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ ปากอ่าว พบได้ทั่วไปในเขตร้อนแถบเส้นศูนย์สูตร คือ ช่วงระหว่างเส้นรุ้ง (latitude) ที่ 27 องศา 30 ลิปดา เหนือและใต้เท่านั้น

ป่าชายเลนจะพบทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงของประเทศในแถบโซนร้อน (tropical region) ส่วนบริเวณกึ่งร้อนหรือเขตเหนือและใต้โซนร้อน (sub - tropical region) จะพบป่าชายเลนอยู่บ้างเป็นส่วนน้อย เนื่องจากสภาวะภูมิอากาศไม่เหมาะสมนัก ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด มักจะพบในประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็นต้น พื้นที่ป่าชายเลนของโลกทั้งหมดมีประมาณ 113,425,089 ไร่ ซึ่งเกิดกระจัดกระจายอยู่ในเขตร้อน 3 เขตใหญ่ คือ เขตร้อนแถบเอเชียมีพื้นที่ประมาณ 52,299,339 ไร่ หรือ 46.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด สำหรับเขตร้อนอเมริกามีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 39,606,250 ไร่ หรือ 34.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ส่วนในเขตร้อนแอฟริกามีพื้นที่ป่าชายเลนน้อยที่สุดประมาณ 21,262,500 ไร่ หรือ 18.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนเอเชียและมากที่สุดของโลก คือ ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลนถึง 26,568,818 ไร่สำหรับในเขตร้อนอเมริกาซึ่งรองจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ ประเทศบราซิล โดยมีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 15,625,000 ไร่ ส่วนประเทศที่มีป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนแอฟริกา คือ ประเทศไนจีเรีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลน 6,062,500 ไร่ (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ประเทศไทยซึ่งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีพื้นที่ป่าชายเลนกระจัดกระจายตามชายฝั่งทะเลทางภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ จากการสำรวจโดยกรมป่าไม้ในปี พ.ศ. 2504 ปรากฏว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 2,299,375 ไร่ และจากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2543 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 1,525,997.67 ไร่ การกระจายและปริมาณของพื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่จะมีมากทางภาคใต้ ประมาณ 1,308,099 ไร่หรือ 85.72 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพบทั้งด้านฝั่งตะวันออกติดกับอ่าวไทยและฝั่งตะวันตกด้านอันดามัน ส่วนทางภาคตะวันออกมีประมาณ 142,130 ไร่หรือ 9.31 เปอร์เซ็นต์ และภาคกลางหรือบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีป่าชายเลนน้อยที่สุด คือ 75,355 ไร่ หรือ 4.97 เปอร์เซ็นต์ของป่าชายเลนทั้งหมดของประเทศเท่านั้น (พิเชษฐ์ เดชผิว, 2546)

พื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงเป็นอย่างมากเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทำให้มีความต้องการใช้พื้นที่มากขึ้น โดยพื้นที่เหล่านั้นถูกใช้เพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การประมง การทำเหมืองแร่ การเกษตรกรรม การขยายตัวของแหล่งชุมชน การสร้างท่าเทียบเรือ การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า การอุตสาหกรรมและโรงงานไฟฟ้า การขุดลอกร่องน้ำ การทำนาเกลือ การตัดไม้เกินกำลังผลิตของป่า และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ปัญหาการทำนากุ้งเป็นปัญหาสำคัญที่ก่อผลกระทบอย่างรุนแรงต่อพื้นที่ป่าชายเลนมากขึ้นทุกที เนื่องจากกุ้งมีราคาสูง ให้ผลผลิตเร็วและสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้ธุรกิจเพาะเลี้ยงกุ้งขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์นั่นเอง ปัจจุบันเราทราบถึงประโยชน์และความสำคัญของป่าชายเลนมากขึ้น ทำให้มีการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลน โดยมีการวางแผนการใช้พื้นที่ป่าชายเลน การประชาสัมพันธ์ การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และที่สำคัญส่งเสริมความรู้ระบบนิเวศและนิเวศวิทยาป่าชายเลน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านป่าไม้และทรัพยากรป่าชายเลนด้านอื่นๆ บนพื้นฐานการใช้ประโยชน์อย่างยาวนานและต่อเนื่อง (sustainable use) และทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการจัดการป่าชายเลนอย่างจริงจัง (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

2.1.2 บทบาทของระบบนิเวศป่าชายเลนต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง จึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ป่าชายเลนจึงเป็นที่รวมของสังคมพืชและสัตว์หลายชนิด เป็นระบบนิเวศทางทะเลที่มีปริมาณธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ทั้งในดินและในน้ำที่เกิดจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ การเก็บกักธาตุอาหารที่มาจากแผ่นดินและการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบทำให้ป่าชายเลนมีแหล่งอาหารสำหรับสัตว์ทะเลหน้าดินที่หลากหลาย โดยแหล่งอาหารแหล่งแรกที่สำคัญที่สุดในป่าชายเลน คือ อินทรีย์สารในดิน สัตว์ทะเลหน้าดินเกือบทั้งหมดในป่าชายเลนเป็นพวกกินอินทรีย์สาร (detritus feeders) นับตั้งแต่สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) เช่น ไส้เดือนทะเล (polychaete) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ (macrofauna) เช่น กุ้ง หอย ปู จนถึงปลาหลายชนิด แหล่งอาหารแหล่งที่สอง คือ แพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นอาหารโดยตรงของสัตว์ทะเลหน้าดินที่กรองกินอาหารจากมวลน้ำ เช่น เพรียง หอยแมลงภู่และหอยนางรมรวมถึงแพลงก์ตอนสัตว์ แหล่งอาหารแหล่งที่สาม คือ แพลงก์ตอนสัตว์ แพลงก์ตอนสัตว์เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนและสัตว์ทะเลหน้าดินหลายชนิด แหล่งอาหารแหล่งที่สี่ คือ สัตว์ทะเลหน้าดินซึ่งเป็นอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินด้วยกันเองหรือสัตว์อื่นในป่าชายเลนเช่น สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) เช่น หนอนตัวกลมเป็นอาหารของ

ไส้เดือนทะเล กุ้ง ครัสตาเชียน หอยและลูกปลา (สมศักดิ์ วัฒนปฤดา, 2538) แหล่งอาหารแหล่งที่ห้า คือ ปลาซึ่งเป็นอาหารของปลาที่กินปลาด้วยกันเป็นอาหาร (piscivores)

นอกจากนี้ระบบนิเวศป่าชายเลนยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ผสมพันธุ์วางไข่ และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สัตว์ทะเลหน้าดินส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนตลอดช่วงชีวิต บางชนิดก็เข้ามาอาศัยเพียงชั่วคราวเพื่อหาอาหาร สัตว์น้ำอื่นๆ ที่อยู่ตามปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเลก็ได้อาศัยป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหาร ที่อยู่อาศัยและที่อนุบาลตัวอ่อน เพราะป่าชายเลนเป็นทั้งแหล่งอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตและเป็นแหล่งหลบภัยที่ดีอีกด้วย (พิเชษฐ์ เดชผิว, 2546)

2.2 สัตว์ทะเลหน้าดิน

2.2.1 ความหมายและความสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2546)

สัตว์ทะเลหน้าดิน คือ สัตว์ทะเลทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังอาศัยอยู่บริเวณพื้นทะเลรวมทั้งพวกที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน (epifauna) พวกที่ฝังตัวอยู่ในดิน (infauna) และพวกที่หากินบนพื้นทะเล นอกจากนี้เราอาจแบ่งสัตว์ทะเลหน้าดินออกตามขนาดอีกด้วย พวกสัตว์ทะเลหน้าดินที่เราสามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า และมีขนาดเกิน 0.5 มิลลิเมตรจัดเป็นพวกสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ (macrofauna) ส่วนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) ต้องส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็นชัด เช่น พวกโปรโตซัว (protozoa) ไส้เดือนทะเล (polychaete) เป็นต้น พวกสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กจะพบได้เฉพาะผิวหน้าดินไม่เกิน 10 เซนติเมตรลึกลงไปในดิน

สัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนเป็นกลุ่มที่มีการศึกษามากที่สุด ทั้งด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ปริมาณ และการกระจาย นอกจากนี้ยังมุ่งศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ทะเลหน้าดินที่สัมพันธ์กับการประมง ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ทะเลหน้าดินเหล่านี้ทำให้มีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์หลายชนิดทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บก นอกจากนี้สัตว์ทะเลหน้าดินยังมีบทบาทในแง่การย่อยสลายอินทรีย์สารและหมุนเวียนธาตุอาหารในป่าชายเลน สัตว์ทะเลหน้าดินอีกหลายกลุ่มที่มีบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สารหรือมีส่วนเร่งในการหมุนเวียนธาตุอาหาร ได้แก่ ไส้เดือนทะเล และพวกหนอนตัวกลม เป็นต้น

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนในประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่ามีการศึกษาในป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนที่ถูกเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น เปลี่ยนไปทำนากุ้งและป่าชายเลนปลูกทดแทน ซึ่งในแต่ละบริเวณจะมีองค์ประกอบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ตลอดจนความหลากหลายทางชีวภาพ ความหนาแน่น และมวลชีวภาพที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนปลูกที่มีอายุต่างกันเป็นดัชนี

ประการหนึ่งที่ใช้ในการประเมินความสำเร็จของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนต่อทรัพยากรประมง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นกลุ่มเด่นในป่าชายเลน ได้แก่ ไส้เดือนทะเล ครัสตาเชียน และหอย

ระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นจุดที่เชื่อมต่อระหว่างระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศทางทะเล ทำให้ป่าชายเลนมีลักษณะเฉพาะและสภาพแวดล้อมมีความแปรปรวนสูง สัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยในป่าชายเลนจึงมีลักษณะที่แตกต่างจากสัตว์ทะเลหน้าดินทั่วไป ลักษณะเฉพาะของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน คือ สัตว์ทะเลหน้าดินส่วนใหญ่เป็นพวกกินอินทรีย์สารในดินเป็นอาหาร (detritus feeders)

สัตว์ทะเลหน้าดินมีความสำคัญต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำหลายประการด้วยกัน สัตว์ทะเลหน้าดินหลายชนิดเป็นอาหารของสัตว์น้ำ เช่น Copepods, Tanaidacea ความชุกชุมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินจึงเป็นดัชนีบอกความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ สัตว์หน้าดินมีบทบาทสำคัญต่อการหมุนเวียนของสารอาหารที่สะสมอยู่ในตะกอนดินกลับสู่มวลน้ำ สัตว์หน้าดินที่ดำรงชีพด้วยการฝังตัวอยู่ในตะกอนดิน จะกวนตะกอนดิน ช่วยให้ออกซิเจนสามารถแพร่ลงสู่ตะกอนดินได้ลึก ลดการเน่าเสียของตะกอนดินได้และที่สำคัญในปัจจุบันนิยมใช้สัตว์ทะเลหน้าดินชี้ถึงมลภาวะในแหล่งน้ำกันอย่างแพร่หลาย

การถ่ายทอดพลังงานผ่านห่วงโซ่อาหารและกิจกรรมของสัตว์ทะเลหน้าดินมีส่วนสำคัญในการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ สัตว์ทะเลหน้าดินจึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารกล่าวคือ พลังงานและสารอาหารที่เกิดจากการสังเคราะห์แสงของพืชและแพลงก์ตอนในป่าชายเลนส่วนหนึ่งจะถูกถ่ายทอดผ่านห่วงโซ่อาหารที่เริ่มจากพืชสีเขียว (grazing food chain) อีกส่วนหนึ่งจะถูกถ่ายทอดผ่านห่วงโซ่อาหารที่เริ่มจากอินทรีย์สาร (detrital food chain) ซึ่งเป็นห่วงโซ่อาหารที่มีความสำคัญมากในระบบนิเวศป่าชายเลน จากนั้นเมื่อพืชและสัตว์มีการขับถ่ายหรือตายลงแบคทีเรียและราซึ่งเป็น heterotrophic microorganisms จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการเปลี่ยนสิ่งขับถ่ายซากพืชและซากสัตว์เหล่านั้นให้เป็นอินทรีย์สารที่มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์ คือ มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น อินทรีย์สารเหล่านี้จะเป็นแหล่งอาหารหลักของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) และสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (macrofauna) สัตว์ทะเลหน้าดินหลายชนิดสามารถแพร่กระจายได้อย่างกว้างขวาง และมีปริมาณสูงในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป สัตว์หน้าดินเหล่านี้มีความสามารถในการปรับตัวได้ดี และเป็นแหล่งอาหารหลักที่สำคัญของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์ทะเลหน้าดินมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของทรัพยากรสัตว์น้ำบางชนิด เช่น ปลา เนื่องจากสัตว์ทะเลหน้าดินมีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศ โดยทำหน้าที่กินผู้ผลิตหรือผู้บริโภคขั้นแรกเป็นอาหารและต่อมาก็จะถูกสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่กว่ากินเป็นอาหารอีกทอด

หนึ่ง นอกจากนั้นชนิดและจำนวนของสัตว์ทะเลหน้าดิน มักถูกนำมาใช้เป็นเครื่องชี้บอกความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ และใช้ในการติดตามตรวจสอบสภาวะแวดล้อมทางน้ำ สัตว์ทะเลหน้าดินอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้บอกภาวะมลพิษทางน้ำได้ เช่น *Capitella* sp.

สัตว์ทะเลหน้าดินแต่ละชนิดจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นชนิดและจำนวนของสัตว์หน้าดินจึงสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้บอกความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากสัตว์หน้าดินแต่ละชนิดมีแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ดังเช่น การศึกษาของ เสาวภา อังสุภานิช และ Ren Kuwabara. (2537) ซึ่งพบว่าการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน tanaidacea บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกถูกกำจัดด้วยความเค็ม จึงไม่พบ tanaidacea บริเวณปากทะเลสาบ แสดงว่า tanaidacea ไม่ชอบอาศัยในบริเวณที่มีความเค็มสูง tanaidacea นอกจากจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำแล้ว ยังมีการใช้สัตว์หน้าดินหลายชนิดเป็นเครื่องชี้บอกภาวะมลพิษจากอินทรีย์ เพราะเป็นสัตว์ที่สามารถเคลื่อนที่ด้วยตัวเองอย่างอิสระ การเลือกอยู่หรือหนีไปขึ้นกับความทนได้ของสัตว์เอง นอกจากนี้ความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินยังส่งผลต่อการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนิเวศ โดยในระบบที่มีความหลากหลายต่ำจะขาดสัตว์บางชนิดที่เป็นตัวเชื่อมต่อห่วงโซ่อาหารซึ่งจะส่งผลทำให้การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารหยุดชะงักลง

สัตว์ทะเลหน้าดินทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและเคมีของตะกอนดิน กิจกรรมของสัตว์ทะเลหน้าดินทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตะกอนดิน ปริมาณอินทรียสารในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณออกซิเจนในดิน ฯลฯ การกินอาหารและการขับถ่ายของสัตว์ทะเลหน้าดินทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะตะกอนดิน สัตว์ทะเลหน้าดินบางชนิดมีการขับเมือกเพื่อช่วยในการจับอาหารซึ่งเมือกจะเป็นตัวจับอนุภาคดินที่เล็กให้รวมกันเป็นอนุภาคที่ใหญ่ขึ้น ถ้ามีสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดนี้อยู่บริเวณใดมาก ชนิดของตะกอนดินบริเวณนั้นก็จะเปลี่ยนแปลงไป

Levinton (1978) กล่าวว่าสัตว์ทะเลหน้าดินพวก deposit feeding infuana จะเปลี่ยนแปลงพื้นดินที่อยู่อาศัยมาก โดยอุจจาระจะทำให้เนื้อดินจับเป็นก้อนจึงเปลี่ยนแปลงเนื้อดินจากทรายแป้ง (silt) ไปเป็นทรายละเอียด (fine sand) ในอีกด้านหนึ่ง ถ้าสัตว์จำพวกกินอินทรีย์สารอยู่กันอย่างหนาแน่น กิจกรรมการกินก็จะส่งผลให้อนุภาคตะกอนขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลงกลายเป็นแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) ได้ (Levinton, 1982)

การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและเคมีของดิน ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ในป่าชายเลนเป็นอย่างมาก เช่น Dankers *et al.* (1981) พบว่าเมื่ออนุภาคทรายแป้ง (silt) เพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์สารในดินจะสูงขึ้น ไส้เดือนทะเล *Arinicola* sp. ก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นด้วยแต่เมื่อ

อนุภาคทรายแป้งเพิ่มสูงขึ้นมาก ไส้เดือนทะเลชนิดนี้จะหายไปเพราะดินมีความอ่อนตัวสูงทำให้มันไม่สามารถรักษารูไว้ได้

2.2.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2546)

การที่เราจะพบความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนขึ้นกับโครงสร้างของป่าชายเลนที่มีพันธุ์ไม้หลายชนิดซึ่งนอกจากจะให้ร่มเงาแล้วยังมีระบบรากต่างๆ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหน้าดินในลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัย (microhabitats) นอกจากนี้ลักษณะดินตะกอนและปริมาณอินทรีย์สารเป็นตัวการสำคัญในการกำหนดและการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน รวมทั้งความเค็มและความลาดชันของหาดซึ่งควบคุมช่วงเวลาหายใจและการกินอาหารของสัตว์กลุ่มนี้ การกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนนั้นจะพบทั้งในแนวดิ่งดังที่กล่าวมาแล้วในกรณีหอยขึ้นก และในแนวราบ (horizontal distribution) ซึ่งมักจะแบ่งตามการแบ่งเขตของพืช ลักษณะการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินขึ้นกับการปรับตัวของสัตว์แต่ละกลุ่มให้เข้าได้กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทั้งปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพและเคมี ซึ่งในสภาพธรรมชาตินั้นมีมากมาย แต่ในการศึกษานี้จะกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนที่สำคัญเท่านั้น

(1) ลักษณะของตะกอนดินและปริมาณอินทรีย์สาร

พื้นดินในป่าชายเลนมักเป็นดินเลนที่มีความอ่อนตัว สัตว์ทะเลหน้าดินส่วนใหญ่เป็นพวกกินอินทรีย์สารในดินและมีการขุดรูอาศัยอยู่ในพื้นดิน สัตว์ทะเลหน้าดินจะเลือกอาศัยและหาอาหารในบริเวณพื้นที่มีลักษณะและชนิดของตะกอนดินที่จำเพาะเจาะจงเท่านั้น ลักษณะของดิน เปอร์เซ็นต์อนุภาคต่างๆ ในดินจึงมีส่วนสำคัญในการกำหนดโครงสร้างประชากร ความอุดมสมบูรณ์และขอบเขตการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน

ลักษณะของดินยังมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลหน้าดินอีกหลายประการ เช่น ปริมาณอินทรีย์สารในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณออกซิเจนในดิน ความเร็วของกระแสน้ำในบริเวณนั้น รวมไปถึงชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของไม้ในป่าชายเลนด้วย โดยดินที่มีอนุภาคตะกอนละเอียดจะมีปริมาณอินทรีย์สารสูง (Bames, 1974) ดินที่มีลักษณะร่วนซุยจะมีปริมาณออกซิเจนและน้ำในดินสูง อีกทั้งลักษณะและชนิดของตะกอนดินยังเป็นตัวกำหนดชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของไม้ในป่าชายเลน ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนด้วย ปริมาณอินทรีย์สารในดินเป็นปัจจัยเกี่ยวข้องที่สำคัญประการหนึ่งเพราะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณที่มีอินทรีย์สารสูงจึงมีสัตว์ทะเลหน้าดินอุดมสมบูรณ์ ความร่วนซุยของดินตะกอนนอกจากมีความสำคัญเรื่องปริมาณอินทรีย์สารที่

เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินแล้วยังมีความสำคัญในเรื่องการขุดฝังตัวของสัตว์ทะเลหน้าดินเพื่ออยู่อาศัยหรือหลบหลีกศัตรูอีกด้วย

ถึงแม้ว่าป่าชายเลนจะมีปริมาณอินทรีย์สารในดินในรูปของเศษใบไม้ที่ตกทับถมมากก็ตาม แต่สัตว์ทะเลหน้าดินมักไม่พึ่งอาหารจากอินทรีย์สารเพียงอย่างเดียวหรือพึ่งเฉพาะพืชสีเขียวเพียงอย่างเดียว ปูแสมหลายชนิดเมื่อผ่าตัดกระเพาะอาหารพบซากใบไม้ปะปนกับซากสัตว์พวกครัสตาเชียนแสดงว่า ปูเหล่านี้กินพวกครัสตาเชียนเป็นครั้งคราวนอกเหนือจากพวกใบไม้เช่นเดียวกับพวกกุ้งทะเล อาหารหลักของพวกกุ้งทะเล ได้แก่ พวกแพลงก์ตอนพืช อินทรีย์สาร ครัสตาเชียน ฟอแรมมินิเฟอรา ไส้เดือนทะเล หอย และปลา

(2) ความเค็มของน้ำและความเค็มในดิน

ความเค็มของน้ำและความเค็มของดินเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน สัตว์ทะเลหน้าดินแต่ละชนิดมีการแพร่กระจายในบริเวณที่มีความเค็มแตกต่างกัน เนื่องมาจากความแตกต่างของความทนทานต่อความเค็มที่เป็นผลมาจากประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเกลือแร่และน้ำภายในตัว (osmoregulation and ionic regulation) บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มสูงทำให้ความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินต่ำเนื่องจากความเค็มที่เปลี่ยนแปลงมากทำให้สัตว์ต้องใช้พลังงานมากในการปรับตัวหรือต้องมีอวัยวะหรือระบบขับและดูดเกลือที่มีประสิทธิภาพ จึงมีเพียงสัตว์ทะเลหน้าดินไม่กี่ชนิดที่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มมาก ๆ ได้ เช่น ปูก้ามดาบและปูแสม จะมีความสามารถในการควบคุมน้ำและเกลือแร่ภายในตัวได้ดี คือ เมื่อความเค็มของน้ำที่มันอาศัยอยู่ลดต่ำลงเนื่องจากมีปริมาณจืดหรือปริมาณน้ำฝนไหลลงมามาก ปูพวกนี้จะปรับตัวให้ความเข้มข้นของของเหลวภายในตัวของมันหรือภายในเลือดให้สูงกว่าปริมาณความเข้มข้นของสารละลายภายนอก และในทางกลับกันเมื่อความเค็มของน้ำภายนอกสูงขึ้นเนื่องจากน้ำขึ้นหรือน้ำทะเลหนุนมันจะมีความเข้มข้นของเกลือแร่ภายในเลือดต่ำกว่าน้ำภายนอก เป็นต้น

(3) อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน เพราะเป็นตัวควบคุมพฤติกรรมทั้งด้านสรีรวิทยา ความสามารถในการกินอาหารของสัตว์ทะเล และการสืบพันธุ์ (Remane and Schliper, 1971) อุณหภูมิของน้ำจะมีความสำคัญเป็นตัวกระตุ้นให้มีการปล่อยเชื้อสืบพันธุ์ออกมาสู่แหล่งน้ำ สัตว์ทะเลหน้าดินหลายชนิดต้องมีการปรับตัวเพื่อต่อสู้กับสภาวะอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะช่วงน้ำตายซึ่งน้ำจะลงเป็นช่วงเวลานานมาก ดังนั้นสัตว์ทะเลหน้าดินจึงพยายามรักษาอุณหภูมิร่างการให้ต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก ความทนทานต่ออุณหภูมิจึงมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินอย่างใกล้ชิด

(4) การท่วมถึงของน้ำทะเล (tidal inudation) กับความลาดเอียงของหาด (slope)

ความลาดเอียงของพื้นที่และน้ำขึ้นน้ำลงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนเพราะนอกจากจะมีผลต่อช่วงเวลาการโผล่พ้นน้ำแล้วยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม อุณหภูมิ ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน ตลอดจนสารอาหารและตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในมวลน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์สารในดิน คือ ทำให้มีค่าสูงหรือต่ำตามบริเวณที่น้ำท่วมถึง โดยอินทรีย์สารดังกล่าวมาจากตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำและการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนที่เร็วขึ้น ความลาดเอียงของพื้นที่และน้ำขึ้นน้ำลงจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดขอบเขตการแพร่กระจายและความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน นอกจากนี้ความลาดเอียงของพื้นที่และน้ำขึ้นน้ำลงยังมีผลต่อช่วงเวลาในการกินอาหาร การหายใจและการสืบพันธุ์ของสัตว์ทะเลหน้าดินด้วย บริเวณด้านนอกของป่าชายเลนที่เป็นหาดเลนหรือเป็นหาดทรายที่ไม่มีต้นไม้จะมีความผันแปรของอุณหภูมิและความเค็มค่อนข้างมาก บริเวณนี้จะมีน้ำท่วมขังตลอดเวลาทำให้ดินมีความชื้นตลอด สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณนี้เป็นพวกปูก้ามหัก (*Macrophthalmus* spp.) ที่มี5ขนาดใหญ่และกระดองหนา ปูลม และปูก้ามดาบ นอกจากนี้พบพวกที่ฝังตัวอยู่ในดินเพื่อลดปัญหาการสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย เช่น ไส้เดือนทะเล หนอนถั่ว หอยสองฝา และกั้งตั๊กแตน

(5) โครงสร้างและองค์ประกอบชนิดของพันธุ์ไม้

โครงสร้างและองค์ประกอบชนิดของพันธุ์ไม้จะเป็นตัวกำหนดความหลากหลายของที่อยู่อาศัยและความอุดมสมบูรณ์ของอาหารทั้งในรูปเศษใบไม้ที่จะตกทับถมเป็นอินทรีย์สารและใบไม้ที่จะเป็นอาหารของปูและแมลงหลายชนิด นอกจากนี้ลักษณะร่มเงา การแตกเรือนยอด ตลอดจนระบบรากของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะมีผลต่อการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งสิ้น

(6) ปริมาณออกซิเจนและปริมาณซัลไฟด์ในดิน

ปริมาณออกซิเจนในป่าชายเลนมักจะต่ำเนื่องจากเกิดกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารโดยจุลชีพเกิดขึ้นตลอดเวลา สัตว์ในป่าชายเลนต้องผ่านระยะที่โผล่พ้นน้ำในขณะที่น้ำลงและระยะที่จมอยู่ใต้น้ำในขณะที่น้ำขึ้น ซึ่งทำให้ต้องปรับเรื่องการหายใจได้โดยใช้ออกซิเจนจากอากาศหรือใช้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ นอกจากปริมาณออกซิเจนที่ต่ำแล้วยังพบว่าในชั้นดินมักเป็นสารประกอบซัลไฟด์ สัตว์ทะเลหน้าดินนอกจากจะปรับตัวโดยหายใจที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำแล้วยังต้องปรับตัวในสภาวะที่มีสารประกอบซัลไฟด์ด้วย การที่สัตว์จะสามารถทนทานต่อสารประกอบซัลไฟด์ได้มากน้อยแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแหล่งที่อาศัยของมัน ลักษณะผิวหนังและเปลือกหุ้มที่ป้องกันไม่ให้สารประกอบซัลไฟด์เข้าไปในตัวมันและความสามารถในการกำจัดสารพิษออกจากตัวมันเอง

2.3 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน

2.3.1 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในต่างประเทศ

Wells (1983) ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณ Bay of Rest, North West Cape, Western Australia โดยศึกษาถึงการกระจายและความชุกชุมในพื้นที่ 4 บริเวณได้แก่ บริเวณที่ราบดินเลน บริเวณแปลงไม้แสมทะเล บริเวณแปลงไม้โกงกาง และบริเวณที่ราบด้านหลังป่าชายเลนที่อยู่ติดต่อกับแผ่นดิน พบสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 163 ชนิด ประกอบด้วยกลุ่ม หอย ครัสตาเซียน ไส้เดือนทะเล หนอนตัวแบน เอคไคโนเดิร์ม บราชิโอพอด และซีเลนเทอเรต ในบริเวณที่ราบดินเลน บริเวณแปลงไม้แสมทะเลและบริเวณแปลงไม้โกงกางพบหอย ครัสตาเซียนและไส้เดือนทะเลเป็นกลุ่มเด่น ส่วนบริเวณที่ราบด้านหลังป่าชายเลนที่อยู่ติดต่อกับแผ่นดินพบเฉพาะครัสตาเซียน ผู้วิจัยได้สรุปว่าสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนส่วนใหญ่เป็นพวกที่อาศัยอินทรีย์สารที่ได้จากการย่อยสลายผลผลิตขั้นต้นของต้นไม้ในป่าชายเลน

2.3.2 การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในประเทศไทย

Frith (1977) ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณป่าชายเลนเกาะสุรินทร์เหนือ หมู่เกาะสุรินทร์ พบสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 51 ชนิด โดยพบในบริเวณป่าชายเลน บริเวณที่ราบดินทรายและบริเวณที่ราบดินเลนเท่ากับ 38, 11 และ 11 ชนิด ตามลำดับสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นได้แก่ไส้เดือนทะเล ครัสตาเซียน และหอยชนิดต่าง ๆ โดยพบจำนวนเท่ากับ 8, 19 และ 18 ชนิดตามลำดับ นอกจากนี้พบพวกซีเลนเตอเรต หนอนถั่ว แมลง และ ปลาชนิดต่าง ๆ ครัสตาเซียนที่พบเป็นกลุ่มเด่นได้แก่ปูชนิดต่างๆในวงศ์ Xanthidae, Ocypodidae และ Grapsiidae หอยฝาเดียวได้แก่วงศ์ Neritidae, Littorinidae, Muricidae และ Ellobiidae และ ปลาบู่ในวงศ์ Gobiidae ผู้วิจัยได้สรุปว่าลักษณะและอายุของป่าชายเลน ลักษณะและชนิดของตะกอนดินปริมาณอินทรีย์สารในดินและการท่วมถึงของน้ำทะเล เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ และองค์ประกอบชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณป่าชายเลนเกาะสุรินทร์เหนือ สามารถพบได้ในบริเวณป่าชายเลนอื่น ๆ แถบอินโดแปซิฟิกตะวันตกเช่นกัน

Sanguansin (1995) รายงานว่าไส้เดือนทะเล *Capitella capitata* ซึ่งจัดอยู่ในครอบครัว Capitellidae เช่นเดียวกับไส้เดือนทะเล *Notomastus* sp. และ *Heteromastus* sp. พบเป็นชนิดเด่นในบริเวณชายฝั่งที่มีน้ำเน่าเสียตามท่าเทียบเรือประมงบริเวณบ้านเพ จังหวัดระยอง และบริเวณชายฝั่งที่ได้รับน้ำทิ้งจากชุมชน

Chareonpanich (1994) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพดินตะกอนจากการสะสมสารอินทรีย์ปริมาณสูง จากกระชังเลี้ยงปลาในประเทศญี่ปุ่น โดยไส้เดือนทะเล *Capitella* sp. I

พบว่าไส้เดือนทะเลชนิดนี้สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วและสามรถเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินทางด้านกายภาพและเคมี กิจกรรมทางชีววิทยา ของไส้เดือนทะเลชนิดนี้ช่วยให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ในตะกอนได้เป็นอย่างดี

ฉิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธ์ และนงนารถ เซทที (2525) ทำการศึกษาประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนอ่าวพังงา จังหวัดพังงา พบสัตว์ทะเลหน้าดินจำนวน 74 ชนิด กลุ่มเด่นได้แก่หอยฝาเดียวและครัสตาเซียน กลุ่มหอยพบเท่ากับ 44 ชนิด ส่วนมากเป็นหอยฝาเดียวในวงศ์ Neritidae, Littorinidae, Assimineidae, Potamididae, Cerithidae, Muridaidae, Haminoeidae และ Melongenidae ครัสตาเซียนพบเท่ากับ 21 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นปูแสมชนิด *Metagrapsus latifrins, Chiromantes* sp., *Metaplax elegans* และปูก้ามดาบชนิด *Uca triangularis triangularis* นอกจากนี้พบซีเลนเทอเรต (coelenterates) ไส้เดือนทะเล หนอนถั่ว ลิ่นทะเลและเอคไคโนเดิร์ม (echinoderm) ผู้วิจัยสรุปว่าชนิดและปริมาณของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบมีความอุดมสมบูรณ์มากใกล้เคียงกับเกาะภูเก็ต รวมทั้งกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบส่วนใหญ่ก็มีความคล้ายคลึงกัน สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณนี้ได้แก่ความเค็ม ปริมาณอินทรีย์สารในดินและลักษณะของเนื้อดิน

เพ็ญประภา เพชระบูรณิน (2529) ได้ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เปรียบเทียบระหว่างป่าชายเลนปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติ ในบริเวณป่าชายเลนอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 27 ชนิด กลุ่มเด่นได้แก่ ไส้เดือนทะเล หอย และครัสตาเซียน โดยเฉพาะไส้เดือนทะเลเป็นกลุ่มที่มีความชุกชุมมากที่สุด สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มอื่นๆพบเป็นจำนวนน้อยเช่น ปลา กบ สัตว์เลื้อยคลาน ลิ่นทะเลและแมลงต่าง ๆ

ปิยนันท์ ศรีสุชาต (2524) ได้ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี พบว่าการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยบริเวณที่ใกล้ชายน้ำจะพบสัตว์ทะเลหน้าดินปริมาณมากและลดลงเมื่อเข้าไปในป่า ผู้วิจัยสรุปว่าบริเวณริมฝั่งทะเลหรือชายป่าชายเลนที่ดินมีลักษณะเป็นดินเลนและมีอินทรีย์สารต่าง ๆ สลายตัวทับถมอยู่มาก พบปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนี้มีค่าสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่มีระยะห่างไปจากริมฝั่ง

ฉิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธ์ และคณะ (2545) ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากปริมาณอินทรีย์สารน้ำทิ้งนากุ้งบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี พบว่าบริเวณที่มีการทำฟาร์มเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นได้แก่ ไส้เดือนทะเล *Diopatra* sp., *Heteromastus* sp., *Maldanella* sp., *Nepthys* sp., *Nereis* sp., *Ophelina* sp., *Parhetermastus* sp.,

Perinereis sp. และ *Scoloplos* sp. อาศัยอยู่ชุกชุม ดินตะกอนในบริเวณนี้เป็นดินที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง

ชุติมา ขมวิลัย (2540) ได้ทำการศึกษาบริเวณหาดเลนตำบลเพ จังหวัดระยอง พบไส้เดือนทะเล Capitellidae มีการกระจายในบริเวณที่มีอินทรีย์สารสูง โดยพบชุกชุมมากในบริเวณที่อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชน การแพร่กระจายมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในดินตะกอน เมื่อทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่าสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ในสภาวะการสะสมของสารอินทรีย์สูง นอกจากนี้ยังพบว่ามีศักยภาพในการปรับปรุงคุณภาพดินตะกอน โดยสามารถลดปริมาณน้ำในดิน ปริมาณซัลไฟด์ และปริมาณสารอินทรีย์

กนกวรรณ ประมงอุดมรัตน์ (2547) ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายและอัตราการเพิ่มจำนวนของไส้เดือนทะเลสกุล *Capitella* sp. ในดินที่นำมาจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำภายใยแบบจำลองธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ พบว่า *Capitella* sp. มีอัตราการเพิ่มจำนวนสูงสุดและสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดีในภาพรวมพบว่ามีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน ทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและซัลไฟด์ในดินลดลง

โดยทั่วไปการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดิน สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพิจารณาถึงความอุดมสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น ๆ และสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพของสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นได้อีกด้วย ตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินที่ใช้เป็นดัชนีได้แก่ ไส้เดือนทะเล *Paraprionospio pinnata* ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพมลพิษของอ่าว Tokyo อ่าว Osaka และอ่าว Ise (Kastoro *et al*., 1991)

2.4 โพลีคีต (Polychaete) (บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์, 2546)

โพลีคีตหรือไส้เดือนทะเลจัดอยู่ใน Phylum Annelida, Class Polychaeta โพลีคีตจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่สวยงามและน่าสนใจมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง มีรูปร่างลักษณะที่หลากหลายและจัดเป็นสัตว์เด่นเนื่องจากจำนวนที่มีมากและบทบาทสำคัญที่มีอยู่ในระบบนิเวศ โพลีคีตส่วนใหญ่ดำรงชีวิตอยู่ในทะเล ในเขตน้ำขึ้น – น้ำลง และต่ำกว่าเขตน้ำขึ้น – น้ำลง ในความลึกไม่เกิน 50 เมตร ลำตัวโพลีคีตอาจยาวเพียง 2 มิลลิเมตร และยาวมากถึง 3 เมตร เช่นที่พบในกลุ่มหนอนพาโลโล (palolo worm – *Eunice viridis*) โพลีคีตที่รู้จักแล้วมีประมาณ 8,000 ชนิด ส่วนใหญ่ยาวไม่เกิน 10 เซนติเมตร โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำตัวประมาณ 2 – 10 มิลลิเมตร จำนวนปล้องอาจมีน้อยกว่า 10 ปล้อง หรือมีมากกว่า 200 ปล้องแล้วแต่ชนิด โพลีคีตที่อยู่ในท่ออาจมีการปรับสภาพร่างกายโดยแบ่งส่วนเป็นส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ซึ่งเกิดจากลักษณะการ

แปรผันของพาราโพเดียมและจากลักษณะแตกต่างของเหงือก แต่โดยทั่วไปแล้วปล้องที่สำคัญจะมีลักษณะเหมือน ๆ กัน โพลีคีตบางชนิดมีสีสดใสเป็นสีแดง สีชมพู สีเขียว หรือมีการผสมของสี

โพลีคีตที่เคลื่อนที่เป็นอิสระเป็นแบบเออแรนต์ (errant polychaete) ถ้าอยู่กับที่จะเป็นแบบซีเดนทารี (sedentary polychaete) การแยกกลุ่มไม่ชัดเจนเสียทีเดียว โพลีคีตแบบเออแรนต์ได้รวมเอาโพลีคีตบางชนิดที่เป็นพวกลอยตามน้ำ (pelagic) และบางชนิดคืบคลานอยู่ตามรอยแตกของหินหรือคืบคลานไปตามก้อนหินหรือเปลือกหอย บางชนิดขุดฝังตัวลงในพื้นโคลนหรือพื้นทรายได้อย่างรวดเร็ว และบางชนิดสามารถสร้างท่อสำหรับอาศัยอยู่ สำหรับโพลีคีตแบบซีเดนทารีส่วนหนึ่งจะหนึ่งจะอยู่อย่างถาวรในรูที่ขุดอยู่ หรือในท่อที่มีระดับความซับซ้อนต่าง ๆ กัน ตัวโพลีคีตจะเคลื่อนที่อย่างอิสระอยู่ในท่อ โพลีคีตที่อยู่อย่างถาวรในท่อ (obligate tubicolous polychaete) จะยื่นเฉพาะส่วนหัวออกมาเพื่อกินอาหาร

ลักษณะเด่นของโพลีคีตคือ การมีซีตี้ในแต่ละปล้องเป็นจำนวนมาก และเป็นที่มาของชื่อ polychaeta และโพลีคีตยังมีรยางค์สองข้างปล้องที่เรียกว่า พาราโพเดียม (parapodium) ซึ่งมีถุงซีตี้ (setal sac) อยู่ด้วย พาราโพเดียมจะพบเฉพาะในโพลีคีตเท่านั้นจึงเป็นลักษณะที่เด่นชัดมากของโพลีคีต

โพลีคีตพบทั้งที่คืบคลานอยู่อยู่ตามพื้นท้องทะเลและอีกกลุ่มหนึ่งเป็นพวกที่ฝังตัวอยู่ในดินโคลนหรือทราย กินอินทรีย์สารในดินเป็นอาหาร บางชนิดว่ายน้ำได้อย่างอิสระบางชนิดอาจขุดรูอยู่บางชนิดอยู่ภายในท่อที่สร้างขึ้นซึ่งอาจอยู่อย่างถาวรหรือชั่วคราว ส่วนใหญ่เป็นพวกที่กินโดยวิธีการกรองจากมวลน้ำ และกินอินทรีย์สารในดินเป็นอาหาร (detritus feeders) โดยส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินเกือบทั้งหมด (สุรินทร์ มัจฉาชีพ, 2547)

การกินอินทรีย์สารของโพลีคีตนั้น ทำให้ชิ้นส่วนของอินทรียวัตถุมีขนาดเล็กลง มีพื้นที่ผิวสัมผัสให้จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ง่าย การกินอาหารของโพลีคีตจึงเป็นปัจจัยเสริมให้การย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โพลีคีตเป็นสัตว์ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของดินหลายประการเช่น ชนิดของตะกอนดิน ปริมาณอินทรีย์สารในดิน ฯลฯ

ไส้เดือนทะเลจัดเป็นกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน สัตว์พวกนี้มีหลากหลายชนิดและดำรงชีพหลายแบบในบริเวณป่าชายเลน กล่าวคือ บางชนิดเคลื่อนที่ได้และจับสัตว์อื่นกินเป็นอาหาร บางชนิดสามารถฝังตัวอยู่กับที่และกรองอาหารจากมวลน้ำและบางชนิดก็ฝังตัวอยู่กับที่แต่มีหนวดหรือรยางค์ออกกวาดอินทรีย์สารกินเป็นอาหาร (สนิท อักษรแก้ว, 2534) ซึ่งบทบาทของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กส่วนใหญ่เป็นพวกที่กินซากอินทรีย์สารจึงช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์สารและการหมุนเวียนธาตุอาหาร ไส้เดือนทะเลบางชนิดจัดเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กที่เป็นกลุ่มเด่นในป่าชายเลนในประเทศไทย สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กยังเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์ทะเล

หน้าดินขนาดใหญ่และสัตว์น้ำโดยทั่วไป และบางชนิดก็ยังเป็นผู้ล่าอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์กลุ่มนี้แตกต่างกันตามระดับความลึกและตามอายุของป่า พบว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กมีแนวโน้มมากขึ้นเมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้น ความเค็ม ปริมาณอินทรีย์สาร และลักษณะดินตะกอนเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการกำหนดความหนาแน่นและการกระจายของสัตว์กลุ่มนี้

ไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นกลุ่มหนึ่งในประเทศไทย สัตว์กลุ่มนี้มักมีขนาดเล็ก วงจรชีวิตสั้น สืบพันธุ์ได้รวดเร็ว มีการกระจายในพื้นที่ได้เร็วเนื่องจากมีระยะตัวอ่อนเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ จัดเป็นพวก Opportunistic species พบปริมาณมากในป่าชายเลนที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพ และป่าเสื่อมโทรมที่มีการบุกรุกแผ้วถางหรือได้รับผลกระทบจากน้ำเสียชุมชน การเสื่อมสภาพของป่าชายเลน ส่งผลโดยตรงต่อชนิดและปริมาณสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลน จะมีสัตว์ทะเลบางกลุ่มเท่านั้นที่ทนได้ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ไส้เดือนทะเลเป็นกลุ่มที่สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงดินตะกอนและน้ำได้ดี จึงเพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง ไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae, Spionidae, Capitellidae และ Eunicidae เป็นไส้เดือนทะเลกลุ่มเด่นในป่าชายเลน ไส้เดือนทะเลนอกจากจะเป็นพวกที่กินอินทรีย์สารแล้วยังมีบางกลุ่มดำรงชีพเป็นผู้ล่าอีกด้วย ไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae สามารถพบกระจายอยู่ได้ทั่วไปเนื่องจากมีลักษณะการกินอาหารที่หลากหลาย

Nephtys sp. เป็นไส้เดือนทะเลอีกสปีชีส์หนึ่งที่พบบ่อยมากในทะเลสาบสงขลาทั้งตอนนอก (เสาวภา อังสุภานิช และ Ren Kuwabara, 2537) และบริเวณตอนล่างของทะเลสาบสงขลาตอนในเนื่องจากมีการแพร่กระจายได้อย่างกว้างขวาง และพบได้ทุกฤดูกาล รวมทั้งระยะตัวอ่อนของวงศ์นี้ด้วย นับเป็นชนิดที่สามารถทนได้ดีในน้ำมีความเค็มช่วงกว้าง แม้ว่ามีจำนวนตัวต่อหน่วยพื้นที่ไม่มากเท่ากับที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอก แต่อาจประมาณได้ว่าเป็นไส้เดือนทะเลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารที่ทำหน้าที่เป็นตัวส่งถ่ายพลังงานในกลุ่มผู้ล่าในทะเลสาบสงขลา เนื่องจากสมาชิกในสกุล *Nephtys* sp. ส่วนใหญ่เป็นผู้ล่า แม้ว่ามีบางชนิด (*N. incisa*) เป็นพวกที่กินซากตะกอนเป็นอาหาร จากการสังเกตพบว่า *Nephtys* sp. เป็นสัตว์ที่ค่อนข้างแข็งแรง ว่ายน้ำได้เร็ว และหลบหลีกได้อย่างรวดเร็วเมื่อถูกกระทำ จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้สันนิษฐานว่าไส้เดือนทะเลชนิดนี้เป็นพวกกินเนื้อเป็นหลัก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

3.1 สถานที่ทำการศึกษา

ป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชย การออกแบบการทดลองแบบ CRD (Completely Randomize Design) โดยแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาออกเป็น 4 สถานีด้วยกัน ดังนี้

สถานีที่ 1 ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม

สถานีที่ 2 ป่าชายเลนธรรมชาติ

สถานีที่ 3 ป่าชายเลนปลูกใหม่อายุ 3 ปี

สถานีที่ 4 ป่าชายเลนปลูกใหม่อายุ 10 ปี

พิกัดทางภูมิศาสตร์ได้อธิบายตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี ในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

Station	Latitude	Longitude
Nature	$12^{0}37'54.0''$	$101^{0}52'56.5''$
Abandon	$12^{0}38'00.0''$	$101^{0}52'42.0''$
3 years	$12^{0}38'02.0''$	$101^{0}52'37.5''$
10 years	$12^{0}37'49.0''$	$101^{0}52'51.3''$

3.2 ระยะเวลาทำการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างไส้เดือนทะเลและตะกอนดินจำนวน 4 ป่า ป่าละ 3 ซ้ำ โดยทำการศึกษาทุก 15 วัน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึงวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2548 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยจะทำการเก็บตัวอย่างในวันเวลา ดังตารางที่ 3-2

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 3-2 วันเดือนปีที่ทำการเก็บตัวอย่างในป่าชายเลนหนองสนามไชย

Time	Date-Month-Year
1	10 September 2005
2	23 September 2005
3	12 October 2005
4	28 October 2005
5	11 November 2005
6	26 November 2005
7	10 December 2005

3.3 วิธีดำเนินการศึกษา

3.1.1 การศึกษาไส้เดือนทะเล

ทำการเก็บตัวอย่างไส้เดือนทะเล ในทุกบริเวณศึกษาทั้ง 4 สถานี ได้แก่ ป่าเสื่อมโทรม ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูกใหม่อายุ 3 ปี และป่าชายเลนปลูกใหม่อายุ 10 ปี โดยใช้ท่อเก็บตัวอย่าง (core sampler) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และยาวประมาณ 40 เซนติเมตร วางสุ่มลงบนพื้นดินในแต่ละสถานีศึกษาที่กำหนดไว้ สถานีละ 3 ซ้ำ ทำการกดท่อเก็บตัวอย่างลงบนพื้นดินลึก 10 เซนติเมตร นำดินมาร่อนผ่านตะแกรงที่มีตาขนาด 2, 1 และ 0.5 มิลลิเมตรตามลำดับ จากนั้นนำตัวอย่างไส้เดือนทะเลใส่ขวดเก็บตัวอย่างและดองด้วยน้ำยาฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ ณ บริเวณที่เก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างไส้เดือนทะเลที่ได้นำมาจำแนกชนิดโดยใช้เอกสารประกอบการจำแนก (Frith, 1977)ในห้องปฏิบัติการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

3.1.2 การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจากตารางสี่เหลี่ยมนับสัตว์และท่อเก็บตัวอย่างในบริเวณที่ศึกษาไส้เดือนทะเล โดยเก็บดินมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำดินมาผึ่งลมให้แห้งสนิทและทำการบดตัวอย่างดิน จากนั้นร่อนตัวอย่างดินที่บดแล้วผ่านตะแกรงขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 0.5 กรัมเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ (organic matter) โดยวิธี Walkley-Black ดังภาคผนวก ข จากนั้นนำข้อมูลปริมาณสารอินทรีย์ในดินมาเปรียบเทียบกันในแต่ละสถานีศึกษา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) วิเคราะห์ความแตกต่างของ ชนิด ปริมาณ ไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนลักษณะแตกต่างกัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Ducan's Mutiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Cody and Smith, 1997)

(2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ด้วยวิธีสหสัมพันธ์ (correlation analysis) (Cody and Smith, 1997)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ ณ ป่าหนองสนามไชย ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 878 ไร่

จากการเก็บข้อมูลปัจจัยสภาวะแวดล้อมตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ในบริเวณป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ในป่าเสื่อมโทรมพบว่าอุณหภูมิในดินมีค่าอยู่ในช่วง 27.00-31.80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 29.90 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเบสอยู่ในช่วง 5.8-6.7 ค่าความเป็นกรดเบสเฉลี่ยเท่ากับ 6.4 ความเค็มของน้ำในดินอยู่ในช่วง 5.0-32.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 17.9 มิลลิกรัม/ลิตร ในป่าธรรมชาติพบว่าอุณหภูมิในดินมีค่าอยู่ในช่วง 26.30-30.70 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 29.10 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเบสอยู่ในช่วง 6.1-6.7 ค่าความเป็นกรดเบสเฉลี่ยเท่ากับ 6.5 ความเค็มของน้ำในดินอยู่ในช่วง 2.5-33.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 15.9 มิลลิกรัม/ลิตร ในป่าปลูก 3 ปี พบว่าอุณหภูมิในดินมีค่าอยู่ในช่วง 26.70-31.30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 29.60 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเบสอยู่ในช่วง 5.3-6.7 ค่าความเป็นกรดเบสเฉลี่ยเท่ากับ 6.3 ความเค็มของน้ำในดินอยู่ในช่วง 7.0-31.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 19.3 มิลลิกรัม/ลิตร และในป่าปลูก 10ปี พบว่า อุณหภูมิในดินมีค่าอยู่ในช่วง 26.00-30.50 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 28.50 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเบสอยู่ในช่วง 5.1-6.6 ค่าความเป็นกรดเบสเฉลี่ยเท่ากับ 5.7 ความเค็มของน้ำในดินอยู่ในช่วง 7.7-31.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 23.2 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งนี้ปัจจัยสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขึ้นลงของน้ำในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างซึ่งมีอิทธิพลต่อปัจจัยดังกล่าว อุณหภูมิในดินและค่าความเป็นกรดเบสมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แต่ความเค็มของน้ำในดินมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างมาก โดยความเค็มจะสูงในช่วงเวลาที่น้ำขึ้น (น้ำทะเลหนุน) และจะมีค่าลดลงเมื่อน้ำลง

ลักษณะสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของป่าทั้ง 4 ประเภทที่สามารถสังเกตได้พบว่าป่าเสื่อมโทรม ลักษณะดินเป็นโคลนละเอียด มีสีดำ มีทั้งต้นไม้ที่มีชีวิตและต้นไม้ที่ตายแล้ว ป่าธรรมชาติ ลักษณะพื้นดินเป็นดินโคลนละเอียด มีสีดำ มีกลิ่นเหม็น และมีรากไม้จำนวนมาก ป่าปลูก 3 ปี ลักษณะดินเป็นโคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีน้ำตาลปนดำ ต้นไม้บริเวณนี้ส่วนใหญ่คือต้นโกงกางใบเล็กมีรากอากาศเป็นรากแบบค้ำจุน ป่าปลูก 10 ปี ลักษณะพื้นดินเป็นโคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีน้ำตาลปนดำเช่นเดียวกับป่าปลูก 3 ปี แต่มีรูพรุนมากกว่า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากการเก็บตัวอย่างทั้งในภาคสนามและการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ สามารถสรุปผลการศึกษาในประเด็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

4.1 ชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล

จากการศึกษาชนิดความหนาแน่นและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี มีการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 7 ครั้ง ในทุก ๆ 15 วัน ตั้งแต่วันที่10 กันยายน ถึง วันที่ 10 ธันวาคม 2548 รวมระยะเวลา 3 เดือนครึ่ง ในแต่ละครั้งทำการเก็บตัวอย่างจากป่าที่มีความแตกต่างกัน 4 ประเภท พบไส้เดือนทะเลจำนวนทั้งสิ้น 8 วงศ์ ดังภาคผนวก ง ดังต่อไปนี้

Phylum Annelid

Class Polychaeta

Subclass Errantia

Family Syllidae

Family Nereidae

Subclass Eunicea

Family Eunicidae

Subclass Sedentaria

Family Spionidae

Family Capitellidae

Family Arenicolidae

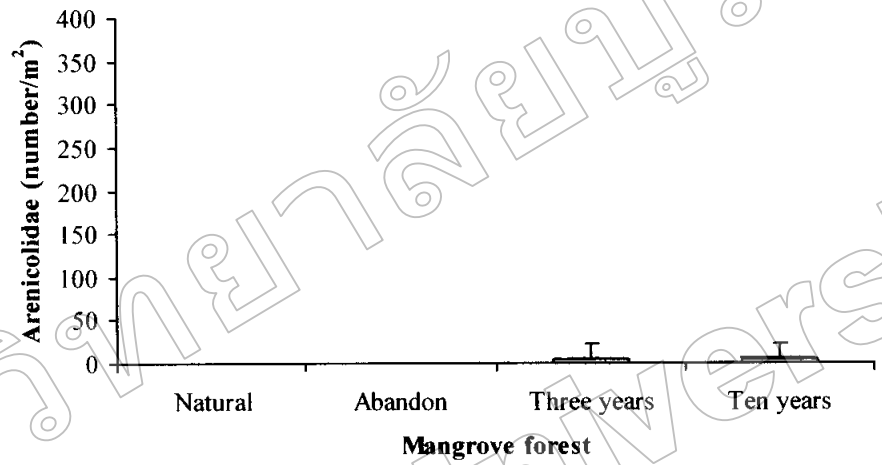
Family Sabellidae

Family Terebellidae

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.1 วงศ์อารีนิโคลิดี (Family Arenicolidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Arenicolidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Arenicolidae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Arenicolidae มากที่สุดในป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 5.212±16.461 ตัว/ตารางเมตร ดัง **ภาพที่ 4-1**



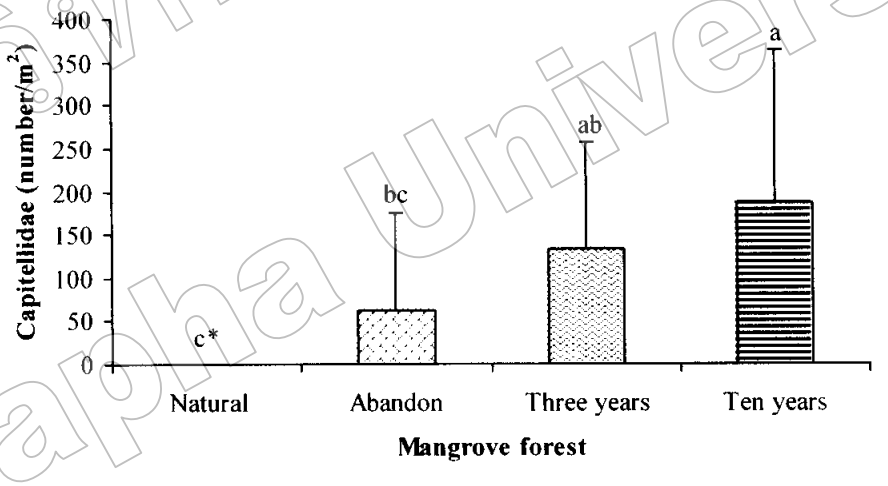
ภาพที่ 4-1 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Arenicolidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา

4.1.2 วงศ์แคปพิเทลลิดี (Family Capitellidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 185.024±176.888 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกับป่าเสื่อมโทรม โดยในป่าเสื่อมโทรมมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae เท่ากับ 62.543±112.535 ตัว/ตารางเมตร แต่ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้ของป่าปลูก 10 ปี กับป่าปลูก 3 ปี พบว่าไม่แตกต่างกันโดยมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ132.905±123.067 ตัว/ตารางเมตร ส่วนความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae ในป่าปลูก 3 ปี กับป่าเสื่อมโทรมไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์นี้ในป่าปลูก 10 ปี ป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม มีความแตกต่างกับป่าธรรมชาติ โดยไม่พบไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้ในป่าธรรมชาติ ดัง**ภาพที่ 4-2**



ภาพที่ 4-2 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

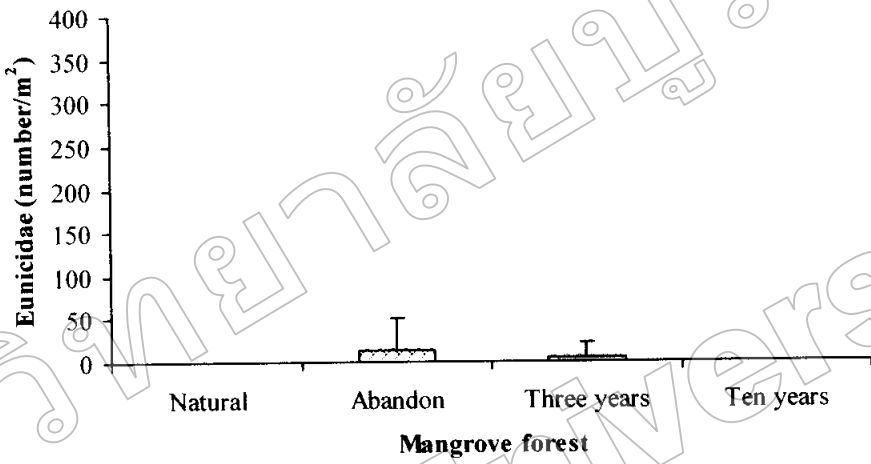
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ปก
ร22710
ส149 1440

4.1.3 วงศ์ยูนิซีดี (Family Eunicidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Eunicidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่าง พบว่า ป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Eunicidae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Eunicidae มากที่สุดในป่าเสื่อมโทรม มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 13.030±38.326 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าปลูก 3 ปี ดัง**ภาพที่ 4-3**

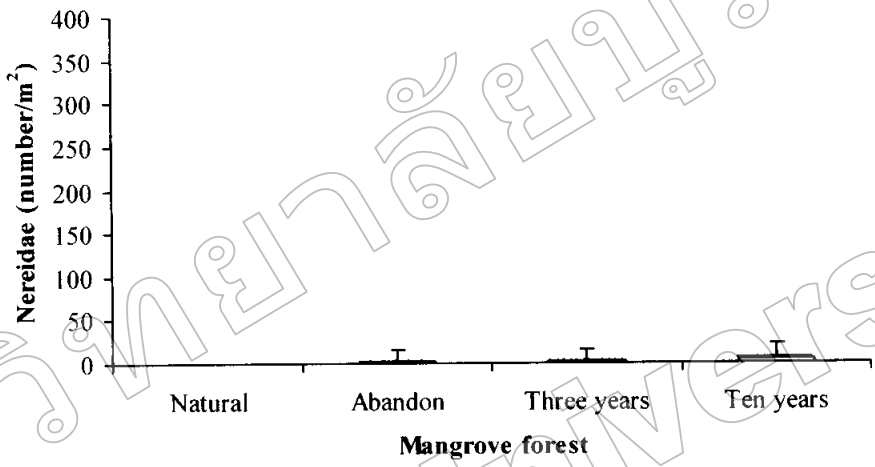


ภาพที่ 4-3 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Eunicidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.4 วงศ์เนอริอายดี (Family Nereidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่าง พบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 5.212±16.461 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าปลูก 3 ปี ดัง**ภาพที่ 4-4**

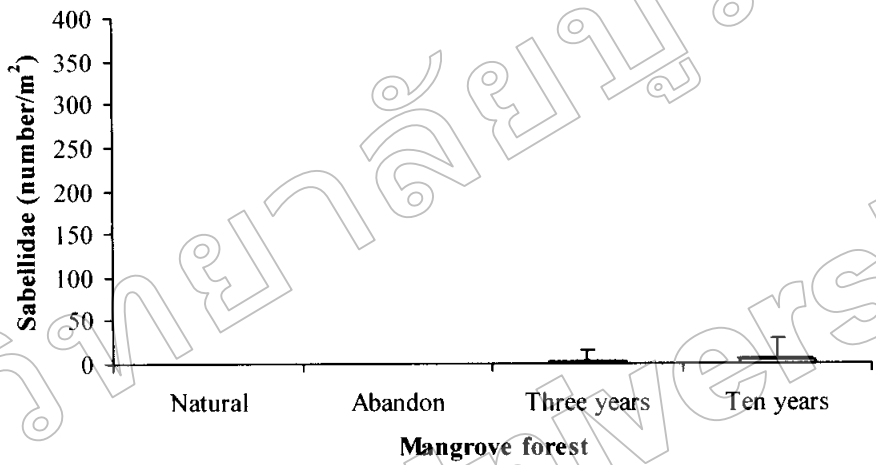


ภาพที่ 4-4 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.5 วงศ์ซาเบลลิดี (Family Sabellidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Sabellidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่าง พบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Sabellidae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Sabellidae มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 5.212±23.884 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าปลูก 3 ปี ดัง**ภาพที่ 4-5**

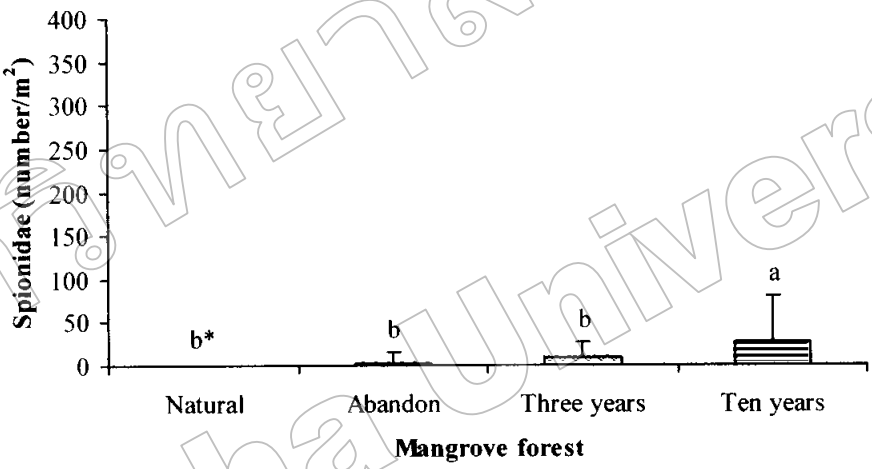


ภาพที่ 4-5 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Sabellidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง เมื่อพิจารณาตามประเภทของป่าที่เก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.6 วงศ์สปีออนนิดี (Family Spionidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่าง พบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 26.060±53.673 ตัว/ตารางเมตร โดยมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae แตกต่างกับป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม โดยพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์นี้ เท่ากับ 7.818±19.623 ตัว/ตารางเมตร และในป่าเสื่อมโทรมมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์นี้เท่ากับ 2.606±11.942 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ และไม่พบไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้ในป่าธรรมชาติ ดังภาพที่ 4-6



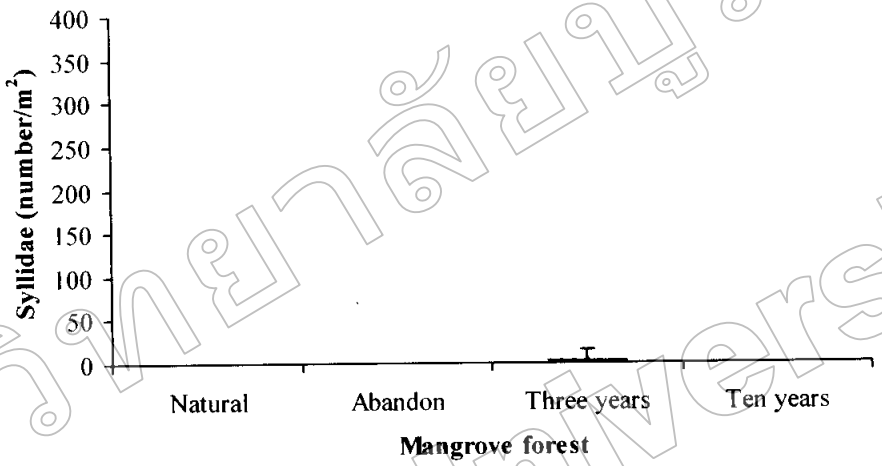
ภาพที่ 4-6 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.7 วงศ์ซิลลิดี (Family Syllidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Sylidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่าง พบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Syllidae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Syllidae มากที่สุดในป่าปลูก 3 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 2.606±11.942 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรมตามลำดับ ดัง**ภาพที่ 4-7**

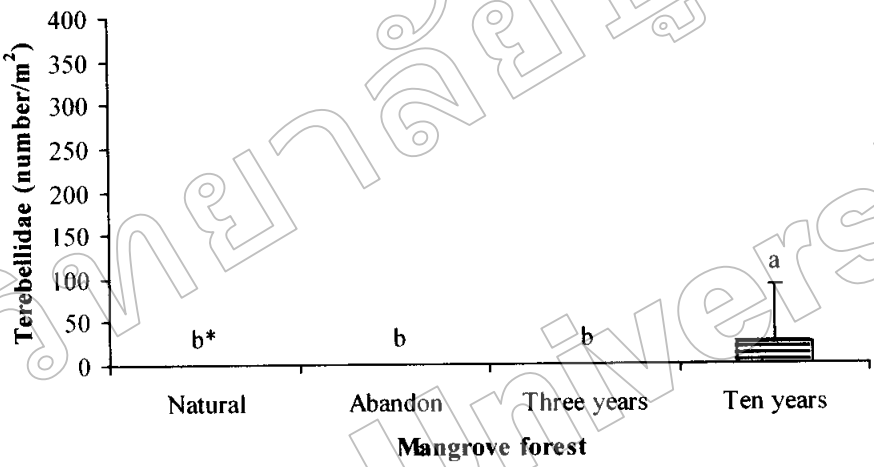


ภาพที่ 4-7 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Syllidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.8 วงศ์เทเรเบลลิดี (Family Terebellidae)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Terebellidae ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Terebellidae แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลวงศ์ Terebellidae มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 23.454±66.060 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าปลูก 3 ปี ป่าเสื่อมโทรม และป่าธรรมชาติ โดยไม่พบไส้เดือนทะเลวงศ์ Terebellidae ในป่าทั้ง 3 ประเภท ดังกล่าว ดัง**ภาพที่ 4-8**



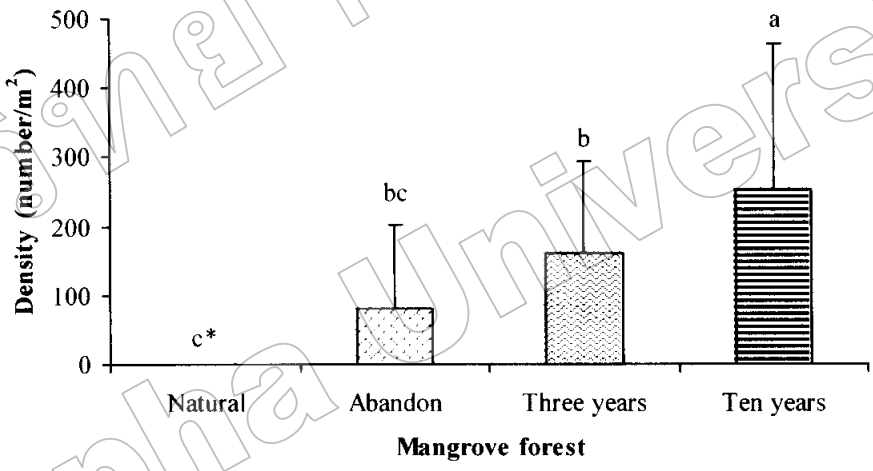
ภาพที่ 4-8 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลวงศ์ Terebellidae (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.9 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมด ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจะพบไส้เดือนทะเลทั้งหมด มากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุดเท่ากับ 250.174±212.354 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดแตกต่างกับป่าปลูก 3 ปี ป่าเสื่อมโทรมและป่าธรรมชาติ แต่ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลในป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรมไม่แตกต่างกันโดยในป่าปลูก 3 ปี มีค่าความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดเท่ากับ 158.965±132.821 ตัว/ตารางเมตร และในป่าเสื่อมโทรมมีค่าความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดเท่ากับ 80.785±120.668 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ แต่พบว่าไม่พบไส้เดือนทะเลในป่าธรรมชาติ ดังภาพที่ 4-9



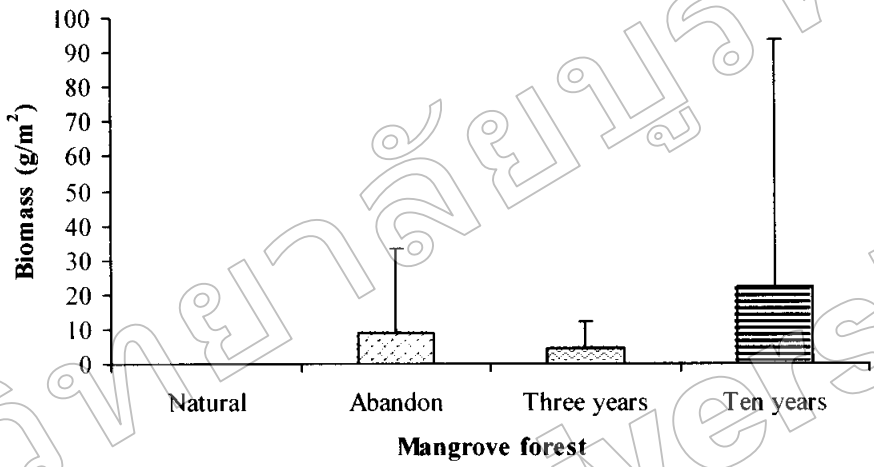
ภาพที่ 4-9 ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมด (ตัว/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.10 มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล

เมื่อพิจารณามวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมด ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และจะพบว่ามวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมดมีค่ามากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี มีค่ามวลชีวภาพสูงที่สุดเท่ากับ 22.091±71.546 กรัม/ตาราง **ดังภาพที่ 4-10**

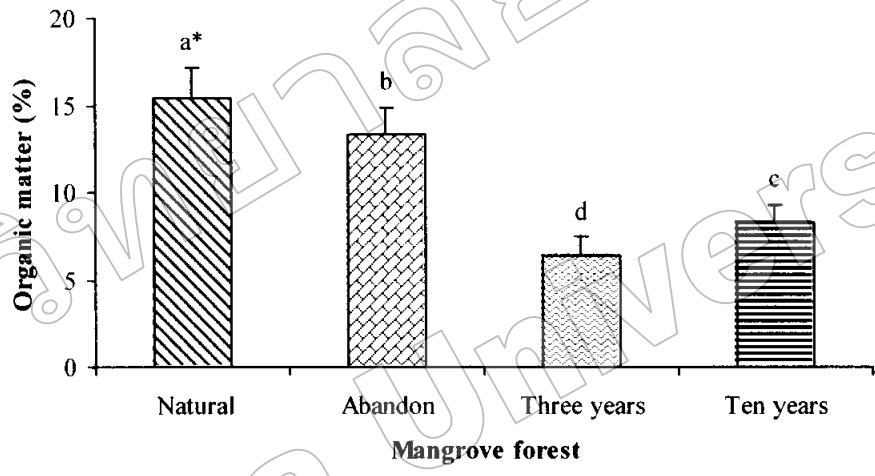


ภาพที่ 4-10 มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมด (กรัม/ตารางเมตร) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2 ปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลน

เมื่อพิจารณาปริมาณอินทรีย์ ในแต่ละสถานีที่เก็บตัวอย่างพบว่าป่าทั้ง 4 ประเภทที่ทำการเก็บตัวอย่างมีปริมาณสารอินทรีย์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งในป่าทั้ง 4 ประเภท มีปริมาณสารอินทรีย์ที่แตกต่างกันในทุกป่า กล่าวคือจะพบปริมาณสารอินทรีย์มากที่สุดในป่าธรรมชาติ มีค่าปริมาณสารอินทรีย์เท่ากับ 15.381±1.724 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือในป่าเสื่อมโทรมพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์เท่ากับ 13.256±1.560 เปอร์เซ็นต์ ในป่าปลูก 10 ปี พบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์เท่ากับ 8.267±1.007 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์น้อยที่สุดในป่าปลูก 3 ปี โดยมีค่าปริมาณสารอินทรีย์เท่ากับ 6.388±1.083 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 ปริมาณสารอินทรีย์ (เปอร์เซ็นต์) ตลอดช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล ปริมาณสารอินทรีย์และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล ปริมาณสารอินทรีย์ ค่าความเป็นกรดเบสของดิน อุณหภูมิในดินและความเค็มของน้ำในดินพบว่า ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลที่พบมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ มวลชีวภาพ และความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ 0.307 และ 0.107 ตามลำดับ แต่ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณสารอินทรีย์ ค่าความเป็นกรดเบสของดิน อุณหภูมิในดินและความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ -0.520, -0.098 และ -0.045 ตามลำดับ

มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับค่าความเป็นกรดเบสของดินและความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ 0.111 และ 0.085 ตามลำดับ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณสารอินทรีย์และอุณหภูมิในดิน โดยมีค่าเท่ากับ -0.941 และ -0.070 ตามลำดับ

ปริมาณสารอินทรีย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ ค่าความเป็นกรดเบสของดินและอุณหภูมิในดิน โดยมีค่าเท่ากับ 0.246 และ 0.038 ตามลำดับ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ -0.172

ค่าความเป็นกรดเบสของดินมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิในดินและความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ -0.109 และ -0.020 ตามลำดับ

อุณหภูมิในดินมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความเค็มของน้ำในดิน โดยมีค่าเท่ากับ -0.640 **ดังตารางที่ 4-1**

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-1 สหสัมพันธ์ของความหนาแน่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล ปริมาณสารอินทรีย์ ค่าความเป็นกรดเบสของดิน อุณหภูมิในดินและความเค็มของน้ำในดิน ในป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

	Density	Biomass	Organic matter	pH of soil	Temperature	Salinity
Density	1.000*	0.307	-0.520	-0.098	-0.045	0.107
	0.000**	0.005	0.000	0.375	0.682	0.333
Biomass	0.307	1.000	-0.941	0.111	-0.070	0.085
	0.005	0.000	0.395	0.313	0.525	0.444
Organic matter	-0.520	-0.941	1.000	0.246	0.038	-0.172
	0.000	0.395	0.000	0.024	0.733	0.118
pH of soil	-0.098	0.111	0.246	1.000	-0.109	-0.020
	0.375	0.313	0.024	0.000	0.322	0.857
Temperature	-0.045	-0.070	0.038	-0.109	1.000	-0.640
	0.682	0.525	0.733	0.322	0.000	0.000
Salinity	0.107	0.085	-0.172	-0.020	-0.640	1.000
	0.333	0.444	0.118	0.857	0.000	0.000

* correlation value

** $Pr > F$

Burapha University มหาวิทยาลัยบูรพา

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลน

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างชนิดไส้เดือนทะเล ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ พบว่า ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Arenicolidae มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae, Nereidae, Sabellidae, Spionidae และ Terebellidae โดยมีค่าเท่ากับ 0.112, 0.213, 0.430, 0.337 และ 0.323 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดในทิศทางเดียวกันโดยมีค่าเท่ากับ 0.336 แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Syllidae, Eunicidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.048, -0.025 และ -0.236 ตามลำดับ ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nereidae. Spionidae และ Syllidae โดยมีค่าเท่ากับ 0.045, 0.442 และ 0.273 ตามลำดับ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Eunicidae, Sabellidae, Terebellidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.027, -0.024, -0.051 และ -0.475 ตามลำดับ

ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Eunicidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nereidae โดยมีค่าเท่ากับ 0.097 แต่มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Sabellidae, Spionidae, Syllidae, Terebellidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.032,-0.065, -0.024, -0.038, -0.014 และ -0.054 ตามลำดับ ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nereidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Spionidae โดยมีค่าเท่ากับ 0.337 แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Sabellidae, Syllidae, Terebellidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.033, -0.025, -0.039 และ -0.118 ตามลำดับ ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Sabellidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Terebellidae โดยมีค่าเท่ากับ 0.613 แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Spionidae, Syllidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.045, -0.016 และ -0.145 ตามลำดับ ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Spionidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Syllidae, Terebellidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.033, -0.052 และ -0.240 ตามลำดับ ปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Syllidae มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Terebellidae และปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.019 และ -0.148 ตามลำดับ และปริมาณไส้เดือนทะเลในวงศ์ Terebellidae ความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณสารอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.161 ดัง **ตารางที่ 4-2**

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-2 สหสัมพันธ์ของชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

	Density	Arenicolidae	Capitellidae	Eunicidae	Nereidae	Sabellidae	Spionidae	Syllidae	Terebellidae	Organic matter
Density	1.000*	0.336	0.925	0.086	0.187	0.202	0.579	0.247	0.217	-0.520
	0.000**	0.002	0.000	0.437	0.088	0.066	0.000	0.023	0.047	0.000
Arenicolidae	0.336	1.000	0.112	-0.048	0.213	0.430	0.337	-0.025	0.323	-0.236
	0.002	0.000	0.310	0.662	0.052	0.000	0.002	0.825	0.003	0.031
Capitellidae	0.925	0.112	1.000	-0.027	0.045	-0.024	0.442	0.273	-0.051	-0.475
	0.000	0.310	0.000	0.810	0.681	0.830	0.000	0.012	0.646	0.000
Eunicidae	0.086	-0.048	-0.027	1.000	0.097	-0.032	-0.065	-0.024	-0.038	-0.014
	0.437	0.662	0.810	0.000	0.380	0.772	0.555	0.830	0.734	0.898
Nereidae	0.187	0.213	0.045	0.097	1.000	-0.033	0.337	-0.025	-0.039	-0.118
	0.088	0.052	0.681	0.380	0.000	0.765	0.002	0.825	0.726	0.285

* correlation value

** $Pr > F$

Burapha University

ตารางที่ 4-2 สหสัมพันธ์ของชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

	Density	Arenicolidae	Capitellidae	Eunicidae	Nereidae	Sabellidae	Spionidae	Sylidae	Terebellidae	Organic matter
Sabellidae	0.202*	0.430	-0.024	-0.032	-0.033	1.000	-0.045	-0.016	0.613	-0.145
	0.066**	0.000	0.830	0.772	0.765	0.000	0.687	0.883	0.000	0.180
Spionidae	0.579	0.337	0.442	-0.065	0.337	-0.045	1.000	-0.033	-0.052	-0.240
	0.000	0.002	0.000	0.555	0.002	0.687	0.000	0.765	0.637	0.028
Syllidae	0.247	-0.025	0.273	-0.024	-0.025	-0.016	-0.033	1.000	-0.019	-0.148
	0.023	0.825	0.012	0.830	0.825	0.883	0.765	0.000	0.864	0.179
Terebellidae	0.217	0.323	-0.051	-0.038	-0.039	0.613	-0.052	-0.019	1.000	-0.161
	0.047	0.003	0.646	0.734	0.726	0.000	0.637	0.864	0.000	0.144
Organic matter	-0.520	-0.236	-0.475	-0.014	-0.118	-0.148	-0.240	-0.148	-0.161	1.000
	0.000	0.031	0.000	0.898	0.285	0.180	0.028	0.179	0.144	0.000

* correlation value

** $Pr > F$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 5
อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี ในช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2548 พบไส้เดือนทะเลทั้งสิ้น 8 วงศ์ ด้วยกันคือ Arenicolidae, Capitellidae, Eunicidae, Nereidae, Sabellidae, Spionidae, Syllidae และ Terebellidae ในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ซึ่งไส้เดือนทะเลที่เป็นชนิดเด่นอยู่ในวงศ์ Capitellidae พบอาศัยอยู่ในป่าชายเลน 3 แห่ง คือ ป่าปลูก 10 ปี ป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม โดยในป่าธรรมชาติไม่พบไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้และวงศ์อื่น ๆ อาศัยอยู่เลย เนื่องมาจากสภาพของพื้นที่ในป่าธรรมชาติมีรากหายใจของต้นแสมกระจายอยู่ในดินทั่วทั้งบริเวณซึ่งไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัยของไส้เดือนทะเลที่มีพฤติกรรมขุดรูฝังตัวอยู่ในดิน ขณะที่พื้นที่ที่พบไส้เดือนทะเลอาศัยอยู่จะมีลักษณะสภาพดินที่ค่อนข้างเหลวและมีรากไม้น้อย จึงพบไส้เดือนทะเลอาศัยกระจายอยู่ทั่วทั้งบริเวณ และเมื่อพิจารณาจากความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดพบว่า ไส้เดือนทะเลอาศัยอยู่ในป่าชายเลน 3 แห่ง คือ ป่าปลูก 10 ปี ป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม และไม่พบเลยในป่าธรรมชาติเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วันวิวาห์ วิชิตรวรคุณ (2544) ที่รายงานว่าไส้เดือนทะเลเป็นกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบว่ามีความหนาแน่นสูงที่สุดซึ่งเป็นกลุ่มที่ขุดรูฝังตัวในดินที่ค่อนข้างเหลวและมีรากไม้น้อย นอกจากนี้ยังพบว่าไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae ในป่าชายเลนแต่ละประเภทมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยพบมีความหนาแน่นสูงที่สุดในป่าปลูก 10 ปี รองลงมาคือ ป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม ตามลำดับ

ในการศึกษาความหนาแน่นและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมดในป่าทั้ง 4 ประเภท พบว่ามีความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยพบว่าในป่าปลูก 10 ปี มีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลสูงที่สุด รองลงมาคือป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม ตามลำดับ และพบว่ามวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยมีค่ามากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี เนื่องมาจากมีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 3 ปี ซึ่งในป่าปลูก 3 ปี มีความหนาแน่นมากกว่าป่าเสื่อมโทรม แต่เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพพบว่าป่าเสื่อมโทรมมีค่ามวลชีวภาพที่มากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของไส้เดือนทะเลในป่าเสื่อมโทรมมีขนาดที่ใหญ่กว่าจึงให้น้ำหนักมากกว่า ส่วนในป่าปลูก 3 ปี แม้ว่าจะมีความหนาแน่นมากกว่าแต่มีขนาดที่เล็กกว่ามากจึงทำให้มีมวลชีวภาพน้อยที่สุด และในการศึกษาความหนาแน่น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ของไส้เดือนทะเล พบว่าในพื้นที่ป่าชายเลน 3 ประเภทที่ทำการศึกษาจะพบไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae มากที่สุด จึงถือเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มเด่น เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความหนาแน่นมากที่สุดในป่าปลูก 10 ปี โดยพบมีความหนาแน่นเท่ากับ 185.024±176.888 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) ที่ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม และพบว่าสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบเป็นชนิดเด่นในบริเวณป่าชายเลนอายุ 11 ปี คือไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae

ในด้านการศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่า ในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทมีปริมาณสารอินทรีย์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยในป่าธรรมชาติมีปริมาณสารอินทรีย์มากที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.381±1.724 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 10 ปี และป่าปลูก 3 ปี ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จำลอง โตอ่อน (2542) ที่ทำการศึกษาพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงสุดในป่าจาก รองลงมาคือ ป่าธรรมชาติซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันกับป่าจาก และมีปริมาณสารอินทรีย์สูงกว่า ป่าปลูก 1 ปี ป่าปลูก 5 ปี และป่าเสื่อมโทรม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติพบว่าปัจจัยในการศึกษาคือ ป่าทั้ง 4 ประเภทมีผลต่อความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล และปริมาณสารอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ($P <0.05$) ส่วนช่วงเวลาไม่มีผล ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของนพดล ค้าขาย (2547) ที่ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าปัจจัยในการศึกษาคือ ฤดูกาลและแหล่งอาศัยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.001$) ทั้งนี้เนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาช่วงเวลาสั้น ๆ และเป็นช่วงปลายฤดูฝนกับต้นฤดูหนาวจึงทำให้ได้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ป่าทั้ง 4 ประเภท มีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์ที่แตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะของป่าชายเลนที่มีความแตกต่างกัน

ในการศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในป่าเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณสารอินทรีย์ของป่าทั้ง 4ประเภทพบว่ามีความแตกต่างกัน และเมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ พบว่าปริมาณสารอินทรีย์มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมด ($P < 0.05$) โดยพบว่าถ้าบริเวณใดมีปริมาณสารอินทรีย์มาก จะพบชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รุจิรัตน์ สุวรรณธารา (2546) ที่ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินและพบว่า ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินเกือบทุกกลุ่มรวมถึงไส้เดือนทะเลบางกลุ่มมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณสารอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และสอดคล้องกับการศึกษาของ จำลอง โตอ่อน (2546) ที่

ทำการศึกษาโครงสร้างประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดิน พบว่าการกระจายและความชุกชุมของไส้เดือนทะเลบางกลุ่มแสดงความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณอินทรีย์สารในดิน และจากผลการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ สหัสทยา คล้ายวงศ์วาลย์ (2543) ที่ทำการศึกษาโครงสร้างชุมชนสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่ พบว่าในช่วงฤดูฝนสัตว์พื้นทะเลมีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับคุณสมบัติตะกอนดินในบริเวณที่มีอินทรีย์สารมาก แต่ในช่วงฤดูหนาวไม่มีความสัมพันธ์หรือมีความสัมพันธ์แบบผกผัน ในการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว

5.2 สรุปผล

จากการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยในป่าที่มีความแตกต่างกันทั้ง 4 ประเภท พบว่ามีปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล และปริมาณสารอินทรีย์ในดินที่แตกต่างกัน โดยป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท มีลักษณะและปัจจัยที่ทำการศึกษา ดังนี้

5.2.1 ชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล

จากการศึกษาพบว่าในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 8 วงศ์ด้วยกัน คือ Arenicolidae, Capitellidae, Eunicidae, Nereidae, Sabellidae, Spionidae, Syllidae และ Terebellidae ซึ่งพบว่าไส้เดือนทะเลที่พบประจำและมีความหนาแน่นมากที่สุด คือ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae และพบว่ามีความหนาแน่นสูงที่สุดในป่าปลูก 10 ปี ทั้งนี้เนื่องจากป่าปลูก 10 ปีมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการอาศัยอยู่ของไส้เดือนทะเล กล่าวคือ พื้นดินมีความละเอียดอ่อนนุ่ม และมีลักษณะเป็นรูพรุน รากไม้ในดินค่อนข้างน้อย เหมาะต่อการอยู่อาศัยของไส้เดือนทะเลที่มีพฤติกรรมขุดรูฝังตัวอยู่ในดิน

5.2.2 ปริมาณสารอินทรีย์

ในการศึกษาพบว่าในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท มีปริมาณสารอินทรีย์ที่แตกต่างกัน โดยในป่าธรรมชาติเป็นบริเวณที่พบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในป่าธรรมชาติมีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นและมีรากไม้จำนวนมาก จึงเกิดการทับถมของใบไม้และรากไม้ที่เน่าเปื่อยเกิดการย่อยสลายกลายเป็นสารอินทรีย์ปริมาณมาก รองลงมาคือป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีทั้งต้นไม้ที่มีชีวิตและต้นไม้ที่ตายแล้ว จึงมีการทับถมของใบไม้ที่ร่วงหล่นและซากของต้นไม้ที่ผุพัง ทำให้มีปริมาณอินทรีย์สารในดินมากรองจากป่าธรรมชาติ ในป่าปลูก 10 ปี และ ป่าปลูก 3 ปี พบปริมาณสารอินทรีย์น้อยกว่าป่าเสื่อมโทรมตามลำดับ เนื่องจากทั้ง 2 บริเวณนี้มีการนำสารอินทรีย์ไปใช้โดยสิ่งมีชีวิตจึงทำให้มีค่าน้อยกว่า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5.2.3 ความสัมพันธ์ของไส้เดือนทะเลและปริมาณอินทรีย์สาร

ในการศึกษาป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท เมื่อนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งหมดกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน พบว่าผลที่ได้มีความสัมพันธ์แบบผกผันกัน ซึ่งแสดงว่าถ้าพบปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลมาก จะพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์น้อย ในทางตรงกันข้ามถ้าพบปริมาณไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลน้อย จะพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์มาก แสดงให้เห็นว่าจำนวนประชากรไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์กับสารอินทรีย์ซึ่งเป็นปัจจัยแสดงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการศึกษาควบคู่กันทั้งคุณภาพน้ำและดินตะกอน เพื่อสามารถทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อชนิด ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและปริมาณสารอินทรีย์

5.3.2 ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการศึกษามากขึ้น เพื่อศึกษาได้ทั่วทั้งพื้นที่และสามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ตามช่วงเวลาและฤดูกาลเพื่อเป็นประโยชน์ในการชี้วัดความอุดมสมบูรณ์

5.3.3 ควรมีการศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีความสัมพันธ์กับไส้เดือนทะเลประกอบด้วย เพื่อเป็นข้อมูลที่จะสามารถสนับสนุนการศึกษาไส้เดือนทะเลในแง่ความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อชนิดและการกระจาย

5.3.4 ควรมีการศึกษาปริมาณซัลไฟด์ในดินซึ่งอาจมีผลต่อชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรณานุกรม

กนกวรรณ ประมงอุดมรัตน์. (2547). ประสิทธิภาพของไส้เดือนทะเลสกุล *Capitella* sp. ในการปรับปรุงคุณภาพดินจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2546).ใน นิคม ละอองศิริวงศ์ และยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร (บรรณาธิการ), วิธีวิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.

จำลอง โตอ่อน. (2546). โครงสร้างประชาคมสัตว์หน้าดินบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. สถานีวิจัยประมงศรีราชา, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. (2542). สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และการกระจายของปูก้ามดาบในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตติมา อายุตตะกะ. (2544). การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชุติมา ขมวิลัย. (2540). การแพร่กระจายและศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินโดยไส้เดือนทะเลบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. (2546). คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่ง: ระบบนิเวศป่าชายเลน. หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2540). สัตว์ทะเลหน้าดิน. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 22.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ฐิติมา ทองศรีพงษ์ และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. (2543). โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี: ผลกระทบจากการเลี้ยงกุ้ง. โครงการวิจัยเพื่ออนุรักษ์พัฒนา และติดตามการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติชายเลน กลุ่มงานทรัพยากรธรรมชาติ โครงการและประสานงานวิจัย สำนักงาน๕ระกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และนงนารถ เซททีี. (2525). ประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนอ่าวพังงา. ในเอกสารประกอบการสัมมนาระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลน ครั้งที่ 4, หน้า 198-216. จังหวัดสุราษฎร์ธานี 7-11 กรกฎาคม 2525. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์. (2546). สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง II แอนเนลิดา ถึงโพรโทคอร์ดาทา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยนันท์ ศรีสุชาต. (2524). ชนิดปริมาณและการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิเชษฐ์ เดชผิว. (2546). ป่าชายเลนและชุมชนป่าชายเลนที่บ้านขี่สาร. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: แม็ค.

เพ็ญประภา เพชระบูรณิน. (2529). การศึกษานิเวศวิทยาเปรียบเทียบของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ระหว่างป่าชายเลนปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาชีววิทยา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันวิวาห์ วิชิตรวรคุณ. (2544). สัตว์ทะเลหน้าดินขาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคลน จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมศักดิ์ วัฒนปฤดา. (2538). นิเวศวิทยาของหนอนตัวกลมในบ่อเลี้ยงกุ้งอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนิท อักษรแก้ว. (2542). ป่าชายเลน...นิเวศวิทยาและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. (2534). ป่าชายเลน. มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. (2547). สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: แพร่พิทยา. หน้า 64.

เสาวภา อังสุภานิช และ Ren Kuwabara. (2537). พลวัตของระบบนิเวศในทะเลสาบสงขลาตอนนอกประเทศไทยทางใต้. หัวข้อสัตว์หน้าดิน. รายงานการวิจัยเสนอสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 109 - 122.

เอิบ เขียวรื่นรมย์. (2542). คู่มือปฏิบัติการสำรวจที่ดิน. กรุงเทพฯ: คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Bames, R.S.K. (1974). Estuarine Biology. The Instutute of Biology's Studies in Biology no.49. London: Edard Arnold.

Chareonpanich, C. (1994). Biogeochemical modification of organically enrichment sediment by a deposit-feeding polychaete, *Capitella* sp. I. Ph.D. Thesis. Ehime University.

Cody, R.P. and Smith, J.K. (1997).Application statistics and the SAS programming language.New Jersey:Prentice-Hall.

Dankers, N., H. Kiihi and W.J. Wolff. (1981). Invertebrates of the Wadden Sea : Final report of the section 'Marine Zoology' of the Wadden Sea Working Group. Rotterdam, Netherlands: Balkema.

Du, L.V. (1962). Ecology and Silviculture of Mangrove. Yale Univ. School of Forest. Unpublisher mimeo. 26 pp..

D.W. (1977). APreliminary list of macrofauna from a mangrove forest and adjacent biotopes at Surin Island, Western Peninsular Thailand. Phuket Mar. Biol. Center Res. Bull. 17: 1-14.

Frith, FauChald K. (1977). The polycheate worms: Definition and key of the order, Family and genera. Natural history museum of losangeles country.

Kastoro , W.W., Soedibjo, B.s., Aziz, A., Aswandy, I. And I.A. Hakim. (1991). A study on the soft bottom benthic community of a mangrove creek in Grajagan, East Java. Proceeding of the Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas. Philippines. 207-221.

Levinton,. J.S. (1982). Marine Ecology. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice- Hall.

_____. (1978). Ecology of Shallow Water Deposit-Feeding Communities Quisset Harbor, Massachusetts. In : Coull,.Bruce C. (eds.), Ecology of Marine Benthos. Columbia: University of South Carolina Press. Pp. 191-227.

Remane, A. and S. Schliper. (1971). Biology of Brackish Water. New York: John Wiley & Sons.

Sagnuansin, J. (1995). Benthic macrofauna as indicator for water quality determination in Phe bay, Rayong Province, Thailand. Proceeding of in the International Seminar on marine Fisheries Environment. 9-10 March 1995 Rayong Resort, Rayong, Thailand.

Schimper, A.F.W. 1903 Plant Geography on a Physiological Basin. Oxford Univ. Press, Oxford. p. 839.

Well, F.E. (1983). An analisis of marine inverterbrate distribution in a mangrove swamp in northwesthern Australia. Bull. Mar. Sci. 33: 736-744.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก

การเก็บตัวอย่างและการเตรียมดิน

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก
การเก็บตัวอย่างดินและการเตรียมดิน

การเก็บตัวอย่างดิน (เอิบ เขียวรื่นรมย์, 2542)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน (Core sampler)
2. Auger หรือพลั่ว เสียม ท่อ PVC
3. ถุงพลาสติกหรือกล่องกระดาษ

วิธีการ

1. แบ่งบริเวณที่จะเก็บตัวอย่างออกเป็นอาณาเขตต่างๆเสียก่อน ตามที่ต้องการจะศึกษาเปรียบเทียบ
2. ขุดเอา core ของดินแบบสุ่ม แต่ทั่วถึงตลอดบริเวณที่กำหนดไว้
3. เลือกเอาดินที่ผิวหน้า และที่ระดับความลึกที่ 10 เซนติเมตรใส่ในถุง
4. เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับอาณาเขตหรือบริเวณของพื้นที่ที่เก็บมา

การเตรียมดิน

อุปกรณ์

1. ครกกระเบื้องเคลือบ
2. กล่องใส่ดินตัวอย่าง
3. ผ้าพลาสติก
4. ตะแกรงขนาด 2 ม.ม. และ 0.5 ม.ม.

วิธีการ

1. นำดินตัวอย่างที่เก็บมามาผึ่งแห้งที่ห้องปฏิบัติการ เกลี่ยดินลงบนถาดกระดาษ
2. เมื่อดินแห้งแล้วนำดินมาบดด้วยครกกระเบื้องเคลือบ
3. ร่อนดินที่บดนี้ด้วยตะแกรงขนาด 2 ม.ม. ส่วนดินที่ค้างบนตะแกรงก็นำไปบดและร่อนออกให้หมด เพื่อลดการคลาดเคลื่อนควรเก็บดินไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์
4. แบ่งเอาส่วนหนึ่งของดินนี้ไปบดต่อ แล้วร่อนด้วยตะแกรงขนาด 0.5 ม.ม. ทำการร่อนโดยผ่านให้หมด เก็บดินใส่กล่องไปวิเคราะห์ต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์สารอินทรียในดินด้วยวิธี Walkley-Black

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์สารอินทรีย์ในดินด้วยวิธี Walkley-Black

การวิเคราะห์สารอินทรีย์ในดินด้วยวิธี Walkley-Black (1984) อ้างถึงใน กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (2546)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. Balance, analytical
2. 5 ml Volumetric pipet
3. 250 ml Erlenmeyer flask
4. 50 ml Buret
5. 10 ml Cylinder
6. 20 ml Cylinder
7. Titration base, with bright source

สารเคมีและน้ำยา

1. $K_2Cr_2O_7$ 10 N : ละลาย $K_2Cr_2O_7$ 49.04 กรัม ในน้ำกลั่น ทำให้มีปริมาตรทั้งหมด 1 ลิตร

2. H_2SO_4

3. $FeSO_4$ 0.5 N : ใช้ $Fe(NH_4)_2(SO_4).6\ H_2O$ 196.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น เติม H_2SO_4 เข้มข้น 15 มิลลิลิตร ทำให้เย็นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

4. O-phenanthroline ferrous sulfate indicator (0.025 M) : เตรียมโดยละลาย O-phenanthroline 1.48 กรัม และ ferrous sulfate ($FeSO_4.H_2O$) 0.70 กรัม ในน้ำกลั่น จนมีปริมาตร 100 มิลลิลิตร

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างตะกอนดิน (ที่ร่อนผ่านตะแกรง 0.5 ม.ม.) 0.5 – 2.0 กรัม ใส่ในฟลาสก์รูปชมพูขนาด 250 มิลลิลิตร

2. เติมสารละลาย $K_2Cr_2O_7$ 1.0 N 10 มิลลิลิตร ด้วย volumetric pipet และเติม H_2SO_4

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ด้วยกระบอกตวงลงไป 20 มิลลิลิตร แกว่งฟลาสก์เบาๆ เพื่อให้สารละลายกับตะกอนดินผสมกัน ประมาณ 1-2 นาที แล้วทิ้งไว้ประมาณ 20-30 นาที

3. เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 100 มิลลิลิตร และหยด O-phenanthroline ferrous sulfate indicator ลงไป 4-5 หยด แล้วไตเตรทด้วยสารละลาย $FeSO_4$ 0.5 N จนกระทั่งสีของสารแขวนลอยเปลี่ยนจากเขียวเป็นน้ำตาลแดง บันทึกปริมาตรที่ใช้ไป ถ้าไตเตรทเกินจุดยุติ ให้เติมสารละลาย $K_2Cr_2O_7$ ลงไปอีก 0.5-1 มิลลิลิตร แล้วไตเตรทด้วยสารละลาย $FeSO_4$ อีกครั้งหนึ่ง จุดยุติ คือ จุดที่อินดิเคเตอร์ เริ่มเปลี่ยนจากเขียวเป็นน้ำตาลแดง

4. วิเคราะห์หาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลาย $FeSO_4$ ที่ใช้ (วิเคราะห์แบลงค์) โดยทำเฉพาะข้อ 2 และข้อ 3 บันทึกปริมาตรของสารละลาย $FeSO_4$ ที่ใช้

5. คำนวณปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอน} = \frac{(B-S) \times N \times 0.336}{W}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ} = \text{เปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอน} \times 1.72$$

เมื่อ B = ปริมาตรของสารละลาย $FeSO_4$ ที่ใช้ไตเตรท แบลงค์ (มิลลิลิตร)

S = ปริมาตรสารละลาย $FeSO_4$ ที่ใช้ไตเตรทตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

N = นอร์มอลิตี้ของสารละลาย $FeSO_4$

W = น้ำหนักของตัวอย่างตะกอนดิน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ค

ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค
ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่างๆ ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548

Parameters	**Pr > F**
Arenicolidae	0.2479
Capitellidae	0.0001
Eunicidae	0.1483
Nereidae	0.5646
Sabellidae	0.5352
Spionidae	0.0216
Syllidae	0.3973
Terebellidae	0.0546
Density	0.0001
Biomass	0.2703
Organic matter	0.0001

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ง

ภาพไส้เดือนทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

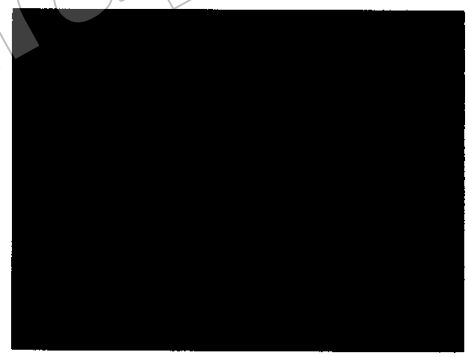
ภาคผนวก ง
ภาพไส้เดือนทะเล

ภาพที่ ง-1 Family Arenicolidae

ภาพที่ ง-2 Family Capitellidae

ภาพที่ ง-3 Family Eunicidae

ภาพที่ ง-4 Family Nereidae



ภาพที่ ง-5 Family Sabellidae

ภาพที่ ง-6 Family Spionidae

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาพที่ ง-7 Family Syllidae

ภาพที่ ง-8 Family Terebellidae

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1440

ประวัติย่อของผู้ศึกษา

ชื่อ-สกุล	นางสาวขนิษฐา แย้มวงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	4 เมษายน 2527
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	15/2 หมู่ 1 ถนนสุพรรณบุรี-ชัยนาท ตำบลวังน้ำซับ อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140
ประวัติการศึกษา	
จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปี 2541	จาก โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” สุพรรณบุรี
จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปี 2544	จาก โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” สุพรรณบุรี
ผลงานการร่วมกิจกรรม	
พ.ศ.2545	นิสิตอาสาพัฒนาสิ่งแวดล้อม
พ.ศ.2546	หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมค่าย “ป่าไม้งามทะเลสวย” ที่ปรึกษาฝ่ายกิจกรรมและหัวหน้าฝ่ายประสานงานค่าย “ผู้นำเยาวชนสิ่งแวดล้อมศึกษา”
พ.ศ.2547	ฝึกงานที่บริษัทอันเดอร์วอเตอร์เวิลด์ พัทยา
พ.ศ.2548	ฝึกงานที่อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา จังหวัดพังงา ฝึกงานที่ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร ฝึกอบรมหลักสูตรการติดตั้งทุ่นผูกเรือและการเก็บขยะใต้ทะเล โดยศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University