

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา

ศ.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 2013

การศึกษาความสัมพันธ์ของหอยขึ้นกและปริมาณสารอินทรีย์
ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

THE RELATIONSHIP OF HORN SHELL AND ORGANIC MATTER OF MANGROVE
FOREST AT NONG-SANAMCHAI, CHANTHABURI PROVINCE

พัชชา สิริศักดิ์สมบูรณ์

PATCHA SIRISAKSOMBOON

1402

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีทางทะเล

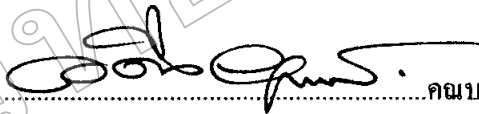
คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

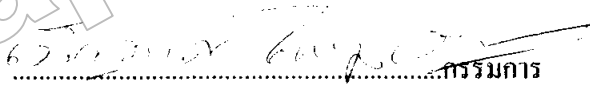
หัวข้อปัญหาพิเศษ การศึกษาความสัมพันธ์ของหอยขึ้นกและปริมาณสารอินทรีย์
ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี
THE RELATIONSHIP OF HORN SHELL AND ORGANIC
MATTER OF MANGROVE FOREST AT NONG- SANAMCHAI,
CHANTHABURI PROVINCE
โดย นางสาวพัชชา ศิริศักดิ์สมบูรณ์
คณะ เทคโนโลยีทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ชลิ ไพบุลย์กิจกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร.เบญจมาศ ไพบุลย์กิจกุล

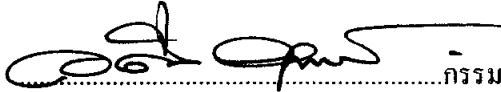
คณะเทคโนโลยีทางทะเลได้พิจารณาปัญหาพิเศษฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเลของ
มหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะเทคโนโลยีทางทะเล
(อาจารย์วสัน ยวนะเดมิย์)

คณะกรรมการตรวจสอบปัญหาพิเศษ


.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.ชลิ ไพบุลย์กิจกุล)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.เบญจมาศ ไพบุลย์กิจกุล)


.....กรรมการ
(อาจารย์วสัน ยวนะเดมิย์)

45330290: สาขาวิชา: เทคโนโลยีทางทะเล; วท.บ. (เทคโนโลยีทางทะเล)

คำสำคัญ: หอยขี้นก / ความหนาแน่น / ปริมาณสารอินทรีย์ / ป่าชายเลน

พดชา ศิริศักดิ์สมบูรณ์: การศึกษาความสัมพันธ์ของหอยขี้นกและปริมาณสารอินทรีย์ของป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี (THE RELATIONSHIP OF HORN SHELL AND ORGANIC MATTER OF MANGROVE FOREST AT NONG-SANAMCHAI, CHANTHABURI PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา: ชลี ไพบูลย์กิจกุล, วท.ค., อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล, วท.ค., 42 หน้า. 2549.

จุดประสงค์ในการศึกษารั้งนี้เพื่อศึกษามวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขี้นก *Cerithidea cingulata* และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหอยขี้นกกับปริมาณสารอินทรีย์ที่ป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548 ได้แบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี ป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรม ผลการศึกษาพบหอยขี้นกอาศัยอยู่เพียงชนิดเดียว คือ *Cerithidea cingulata* โดยพบในป่าปลูก 3 ปี เป็นจำนวนมากที่สุด ในป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรม มีจำนวนหอยขี้นกลดลงตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติไม่พบหอยขี้นกเลยเนื่องจากบริเวณนี้มีรากไม้จำนวนมาก และลักษณะของดินไม่เหมาะสมสำหรับหอยขี้นก มวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขี้นกในป่าชายเลน 4 ลักษณะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างหอยขี้นกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีค่าสหสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จากผลการศึกษาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าหอยขี้นก *Cerithidea cingulata* มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นสิ่งมีชีวิตที่ชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนหนองสนามไชยได้

45330290: MAJOR: MARINE TECHNOLOGY; B.Sc. (MARINE TECHNOLOGY)

KEYWORD: HORN SHELL / *CERITHIDEA CINGULATA* / DENSITY / ORGANIC MATTER/
MANGROVE FOREST

PATCHA SIRISAKSOMBOON: THE RELATIONSHIP OF HORN SHELL AND ORGANIC MATTER OF MANGROVE FOREST AT NONG-SANAMCHAI, CHANTHABURI PROVINCE. ADVISOR: CHALEE PAIBULKICHAKUL, Ph.D., CO-ADVISOR: BENJAMAS PAIBULKICHAKUL, Ph.D., 42 P. 2006.

The objectives of this study were to study of biomass and density of horn shell *Cerithidea cingulata* and relationship between horn shell and organic matter at Nong-Sanamchai mangrove forest, Chantaburi Province. From survey and data collections on September to December 2005 the study area had been divided into 4 characteristic; natural, 3 years implant, 10 years implant and abandon mangrove forest. The results demonstrated that the horn shell *Cerithidea cingulata* (Gmelin, 1791) was the only one horn shell in study area. The highest of horn shell number was found in 3 years implant mangrove forest. Amount of horn shell had been decreasing, respectively in 10 years implant and abandon mangrove forests and not found them in natural mangrove forest due to a lot of aerial root and unsuitable soil grain size. Biomass and density of horn shell were significantly different ($P<0.05$) among 4 characteristic mangrove forest. Result of correlation analysis found significantly seesaw relationship ($P<0.05$) among all parameters of horn shell and organic matter. All results of this study revealed that horn shell *Cerithidea cingulata* (Gmelin, 1791) had potential for indicate the abundance of Nong-Sanamchai mangrove forests.

ประกาศคุณูปการ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชลิ ไพบุลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ ดร.เบญจมาศ ไพบุลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการทำปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความสนับสนุน ความเอาใจใส่ดูแลและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นระหว่างการทำงานวิจัย ตลอดจนเสียสละเวลาในการช่วยตรวจทานแก้ไข ปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์วสิน ภูวนะเดมิย์ คณะกรรมการที่กรุณาตรวจทานแก้ไขและให้คำแนะนำสำหรับปัญหาพิเศษฉบับนี้ ตลอดจนการอบรมสั่งสอนที่มีให้เสมอมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.พิชัย สนแจ้ง และคณาจารย์ทุกท่านของคณะเทคโนโลยีทางทะเลที่ได้อบรมสั่งสอนทั้งเรื่องวิชาการและการให้ประสบการณ์ชีวิตที่ดี พร้อมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดี

ขอขอบพระคุณ คุณบังอร ช่างเพชรผล และคุณศรีภาพรรณ ศรีเจดน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองตลอดจนงานวิจัยเสร็จสิ้น ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมวิจัยป่าชายเลนหนองสนาม ไซยทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจตลอดจนการเก็บตัวอย่างเสร็จสิ้น ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นทุกคนและน้อง ๆ สำหรับคำถามได้ การให้กำลังใจ และการให้ความช่วยเหลือที่มีมาให้โดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ชาย สำหรับการสนับสนุนด้านการเรียน การอบรมสั่งสอนให้คำปรึกษาชี้แนะ และคอยเป็นแรงใจที่สำคัญสำหรับการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จล่วงด้วยดี

พัดชา ศิริศักดิ์สมบุรณ์

มีนาคม 2549

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ.....	33
อภิปราย.....	33
สรุปผล.....	35
ข้อเสนอแนะ.....	36
บรรณานุกรม.....	37
ภาคผนวก.....	39
ภาคผนวก ก ข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	40
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	42

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3-1	ตำแหน่งพิกัดของพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยแต่ละแห่งที่ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548.....	15
4-1	ค่าเฉลี่ยของปัจจัยทางกายภาพบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยที่ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548.....	18
4-2	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน.....	32
ก-1	ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ บริเวณพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยที่ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548.....	41

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1	ความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน..... 5
2-2	ลักษณะของหอยขี้นกชนิด <i>Cerithidea cingulata</i> (Gmelin, 1791)..... 9
4-1	กราฟแสดงขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยขี้นก(เซนติเมตร/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 20
4-2	กราฟแสดงขนาดความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นก (เซนติเมตร/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 22
4-3	กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขี้นก (กรัม/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 23
4-4	กราฟแสดงน้ำหนักเปียกหรือค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยของหอยขี้นก (กรัม/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 25
4-5	กราฟแสดงน้ำหนักแห้งของหอยขี้นก (กรัม/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 26
4-6	กราฟแสดงความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขี้นก (ตัว/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 28
4-7	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินเฉลี่ยที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548..... 30

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

ป่าชายเลนพบทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณปากน้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงของประเทศในแถบโซนร้อน (tropical region) ซึ่งจะพบในกลุ่มประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็นต้น ป่าชายเลนจะได้รับอิทธิพลต่าง ๆ ทั้งจากคลื่น ลม กระแสน้ำ การพัดพาอาหาร จึงทำให้เป็นป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์มากประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลากหลายชนิด และธาตุอาหารสมบูรณ์ทั้งอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สารจึงทำให้มีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากมาอาศัยอยู่ เพื่อเป็นที่วางไข่ หาอาหาร และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน จึงทำให้เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (สนิท อักษรแก้ว, 2542) ในปัจจุบันนั้นป่าชายเลนถูกทำลายไปมากเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์จากชุมชน การตัดไม้เพื่อทำฟืน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การทำนากุ้งจึงทำให้ป่าชายเลนลดลงเป็นจำนวนมาก และสูญเสียระบบนิเวศทางธรรมชาติที่สำคัญ

หอยขึ้นกเป็นสัตว์หน้าดินพบทั่วไปในป่าชายเลนบริเวณทรายปนเลน เป็นสัตว์ที่มีบทบาทและองค์ประกอบที่สำคัญในป่าชายเลน โดยมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร และกระบวนการหมุนเวียนของธาตุอาหารและอินทรีย์สารพวกซากไม้เศษไม้ มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในป่าชายเลน โดยมีการปรับตัวให้อยู่รอดกับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม การกินอาหาร เป็นต้น จึงทำให้สามารถพบได้เกือบทุกพื้นที่ของป่าชายเลน ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนได้ เพราะหอยเป็นสิ่งที่มีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคขั้นต้นคือเป็นผู้กินซากอินทรีย์สารที่ย่อยสลายมาจากการทับถมของใบไม้ในป่าชายเลนที่เป็นผู้ผลิตขั้นต้น โดยในการศึกษานี้จะเป็นการศึกษาชนิด มวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นกบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่เกิดขึ้นใหม่ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นหนองน้ำมาก่อน และได้มีพื้นที่ป่าเกิดขึ้นประมาณ 878 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 2,887 มิลลิเมตร (สำนักงานสถิติจังหวัดจันทบุรี, 2537 อ้างถึงใน สุนิษา น้อยมณี, 2543) โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ ป่าปลูกใหม่ และป่าบางส่วนที่มีความเสื่อมโทรม พื้นที่แห่งนี้มีการใช้ประโยชน์ไม่มากนัก และมีการศึกษาวิจัยค่อนข้างน้อยจึงควรที่จะมีการศึกษาถึงความหลากหลายและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อนำข้อมูลไปเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ป่าชายเลนแห่งนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษามวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นกในป่าชายเลนหนองสนามไชยที่เป็นป่าปลูกที่มีอายุแตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของหอยขึ้นกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินของระบบนิเวศป่าชายเลน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ป่าชายเลนแต่ละแห่งมีขนาด มวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นกแตกต่างกัน
2. ป่าชายเลนแต่ละแห่งมีปริมาณสารอินทรีย์ในดินแตกต่างกัน
3. มีความสัมพันธ์กันระหว่างมวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขึ้นกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านมวลชีวภาพ การแพร่กระจาย และความหนาแน่นของหอยขึ้นกที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของหอยขึ้นกในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน ตลอดจนนำข้อมูลเพื่อใช้เป็นดัชนีบ่งบอกความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน และนำไปใช้ในการป้องกัน อนุรักษ์ และประเมินคุณภาพของป่าชายเลนเพื่อไม่ให้ป่าชายเลนมีความเสื่อมโทรมต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

เก็บตัวอย่างหอยขึ้นกโดยการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง หรือการสุ่มควอดเรต (quadrat) ลงในพื้นที่ทำการวางจุดค่าพิกัด โดยระบบการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ หรือ GPS (Geographic positioning system) จากเครื่อง GPS บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย ทั้งหมด 4 แห่ง คือ ป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี ป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรม สุ่มตัวอย่างแต่ละ 5 ซ้ำ ทำการสำรวจ 2 ครั้งต่อเดือน ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548 เป็นระยะเวลา 3 เดือน นำตัวอย่างมาจัดจำแนกชนิด วิเคราะห์หามวลชีวภาพ และหาความหนาแน่นต่อหน่วยพื้นที่ เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถิ่นกำเนิดของป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ป่าชายเลนจะพบทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณปากน้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงของประเทศในแถบโซนร้อน (tropical region) ส่วนบริเวณกึ่งร้อนหรือเขตเหนือและใต้โซนร้อน (sub-tropical region) จะพบป่าชายเลนอยู่บ้างเป็นส่วนน้อยเนื่องจากสภาวะภูมิอากาศไม่เหมาะสมนัก ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด มักจะพบในกลุ่มประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็นต้น

ระบบนิเวศป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ค่อนข้างจะมีลักษณะพิเศษเป็นเอกภาพ (unique) เนื่องจากป่าประเภทนี้ขึ้นอยู่เฉพาะในแถบร้อน และอยู่ตามชายฝั่งทะเลระหว่างบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดและที่ลงต่ำสุด องค์ประกอบและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลนในทุกแห่งทั่วโลกมีลักษณะคล้ายกัน ระบบนิเวศป่าชายเลนประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วนเช่นเดียวกับระบบนิเวศอื่น ๆ ทั่วไป คือองค์ประกอบส่วนที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศ (ecosystem structure) และส่วนที่เป็นหน้าที่หรือกิจกรรมของระบบนิเวศ (ecosystem functions)

1. โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

1.1 ส่วนประกอบอชีววันหรือสิ่งไม่มีชีวิต (abiotic component)

ส่วนประกอบอชีววัน หรือสิ่งที่มีชีวิตในระบบนิเวศรวมถึงพวกอนินทรีย์วัตถุ (inorganic substance) อันได้แก่ พวกธาตุอาหาร (nutrient) เกลือแร่ น้ำ และพวกอินทรีย์วัตถุ (organic substance) เช่น พวกซากพืช ซากสัตว์ ซึ่งจะถูกพวกจุลชีววันสลายตัวไปในที่สุด ซึ่งพวกสารต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ จะมีปริมาณมาน้อยเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละสถานที่ นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศ (climatic conditions) ก็เป็นส่วนที่สำคัญอันหนึ่งในองค์ประกอบอชีววันอีกด้วย เช่น อุณหภูมิ แสง ฝน ความชื้น เหล่านี้เป็นต้น ในทำนองเดียวกันสภาพสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ก็แปรเปลี่ยนไปตามแต่ละสภาพพื้นที่เช่นเดียวกัน

1.2 ส่วนประกอบชีววันหรือสิ่งที่มีชีวิต (biotic component)

ส่วนประกอบชีววันหรือสิ่งที่มีชีวิตในระบบนิเวศ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ผู้ผลิต (producers organisms) คือ พวกที่สร้างอินทรีย์สาร โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และอนินทรีย์สารจากสิ่งแวดล้อมขึ้นใช้เองได้ ผู้ผลิตนี้ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ อาจจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้ เช่น พวกขนาดเล็กซึ่งต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดู ได้แก่ พวกไดอะตอม พวกแพลงก์ตอนพืชชนิดต่าง ๆ และพวกมีขนาดใหญ่ขึ้นมา เช่น พวกสาหร่าย และพวกสุดท้ายที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น ต้นหญ้า พันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ในป่าชายเลน

2) ผู้บริโภค (consumers organisms) ซึ่งหมายถึง พวกที่ต้องพึ่งพาอาศัยพวกอื่นในการสังเคราะห์อาหารเพราะตัวเองไม่สามารถสร้างอินทรีย์สารได้ ผู้บริโภคในป่าชายเลนสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

- กลุ่มบริโภคหรือกินอินทรีย์สาร (detritus consumer หรือ detritus feeders) ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เช่น polychaete, nematodes, sipunculans และ nemertean และนอกจากนี้ รวมถึงพวกขนาดใหญ่ เช่น crustaceans, gastropods และพวก หอยสองฝา และปลาบางชนิดอีกด้วย

- กลุ่มบริโภคหรือกินพืชโดยตรง (herbivores) พวกนี้จะกินทั้งพืชโดยตรง เช่น พวกแพลงก์ตอนสัตว์ ปู ไส้เดือนทะเล และปลาบางชนิด เป็นต้น

- กลุ่มบริโภคหรือกินสัตว์ (carnivores) ซึ่งรวมถึงพวกกินสัตว์ระดับแรกหรือระดับต่ำ (lower carnivores) ได้แก่ พวกกุ้ง พวกปู พวกปลาขนาดเล็ก และพวกนกกินปลาบางชนิด และพวกกินสัตว์ระดับสูงสุดหรือยอด (top carnivores) ได้แก่ ปลาขนาดใหญ่ นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และที่สำคัญที่สุด มนุษย์นั่นเอง

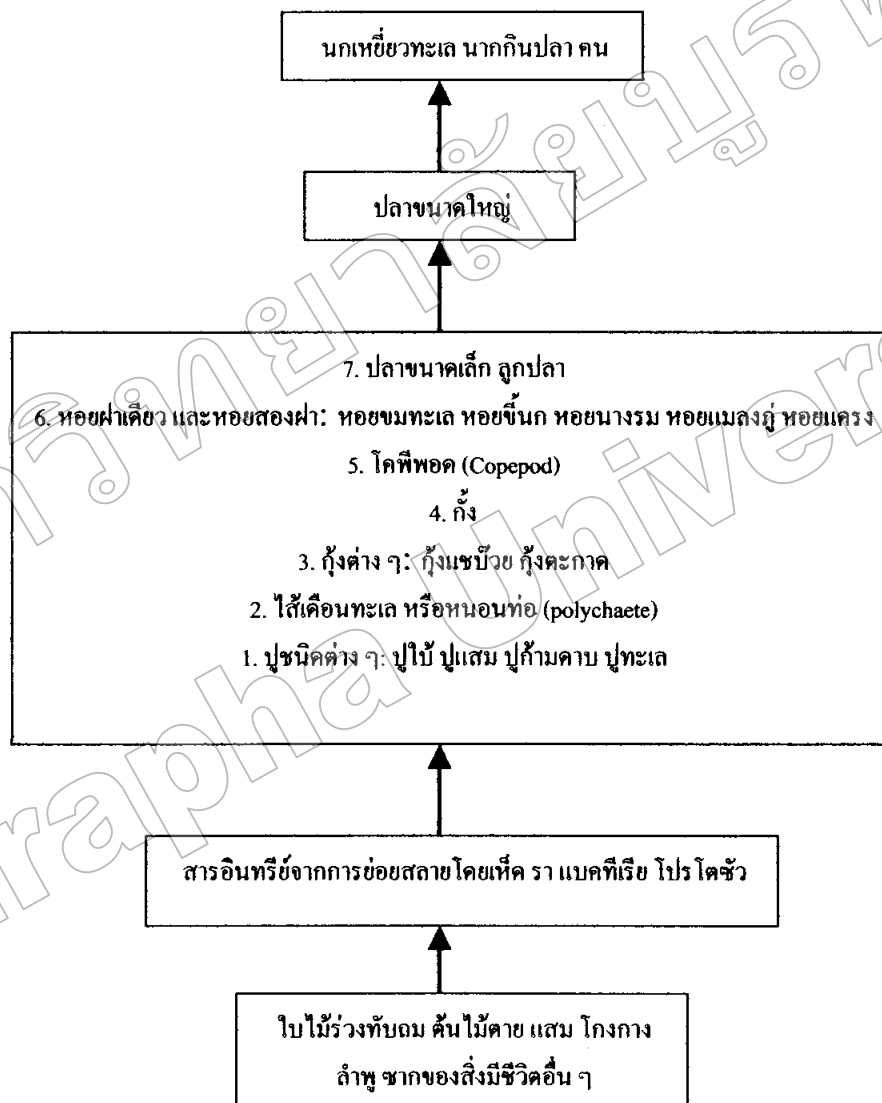
- กลุ่มบริโภคหรือกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) ได้แก่ ปลาบางชนิด แต่ส่วนใหญ่แล้ว สัตว์ในกลุ่มนี้จะกินพืชมากกว่าสัตว์

3) ผู้ย่อยสลาย (decomposers organisms) พวกนี้ หมายถึงพวกจุลชีวันทั้งหลายที่จะช่วยในการทำลายหรือย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์ให้เน่าเปื่อยผุพัง จนในที่สุดจะสลายตัวเป็นธาตุอาหารและปุ๋ย ซึ่งสะสมเป็นแหล่งอาหาร (nutrient pod) ในดินเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตต่อไป ผู้ช่วยสลายที่สำคัญในป่าชายเลน ได้แก่ แบคทีเรีย (bacteria) รา (fungi) และครัสเตเชียน (crustacean) โดยเฉพาะพวกปูและหอยเจาะไม้

2. ความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน

ความสัมพันธ์ในแง่อาหารหรือการหมุนเวียนของธาตุอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนจะเริ่มจากใบไม้ กิ่งไม้ และเศษไม้ร่วงหล่นทับถมในน้ำและดิน และในที่สุดจะกลายเป็นแร่ธาตุอาหารของพวกจุลชีวัน (microorganisms) เช่น bacteria fungi และพวก benthic fauna ชนิดต่าง ๆ ซึ่งรวมเรียกกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ว่า พวกบริโภคหรือกินอินทรีย์วัตถุ (detritus consumers) พวกจุลชีวันเหล่านี้ จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและกลายเป็นแหล่งอาหาร โปรตีนอัน

อุดมสมบูรณ์แก่สัตว์น้ำเล็ก ๆ และสัตว์เล็ก ๆ เหล่านี้เจริญเติบโตขึ้นจะกลายเป็นอาหารของพวกกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามระดับของอาหาร (trophic levels) หรือบางส่วนก็ตายและผุสลายตัวเป็นธาตุอาหารสะสมอยู่ในป่า และในขั้นสุดท้ายพวกกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่จะเป็นอาหาร โปรตีนของพวกสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า และของพวกมนุษย์ คือ เป็นกลุ่ม top carnivores หรือ top consumers ซึ่งถือเป็นอันดับสุดท้ายของลูกโซ่อาหารหรือเป็นอันดับสูงสุดของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ดังแสดงในภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน
ที่มา : นิตยา เลาะห์จินดา (2546)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน

1. ภูมิประเทศชายฝั่ง

ป่าชายเลนโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพเป็นดินเลนและเป็นที่ราบกว้างมีน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาแน่น มวลชีวภาพ และโครงสร้างทางสังคมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ และมีผลต่อการเปลี่ยนตำแหน่งของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ (Rozas *et al.*, 2005) เพราะมีแร่ธาตุอาหารอันอุดมสมบูรณ์ที่มาจากแม่น้ำก่อให้เกิดความหลากหลายทางอนุกรมวิธาน โดยจะแสดงเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตลักษณะเด่นสูงสุด (Dye and Barros, 2005)

2. ภูมิอากาศ

2.1 แสงเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อพืชสีเขียวหรือพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนในขบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโต แสงมีอิทธิพลต่อพันธุ์ไม้ป่าชายเลนอีกหลายด้าน เช่น การเปิดปิดของปากใบ การหายใจและการคายน้ำ ตลอดจนรูปร่างและลักษณะต่าง ๆ ของไม้รวมทั้งลักษณะ โครงสร้าง (structure) และหน้าที่หรือกิจกรรม (functions) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศของป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

2.2 ฝนรวมถึงปริมาณ ระยะเวลาที่ฝนตกและการกระจายของฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการกระจายและการเจริญเติบโต ตลอดจนการออกดอกของพันธุ์ไม้ การเจริญเติบโตและการกระจายของสัตว์น้ำในป่าชายเลน นอกจากนี้ฝนยังมีอิทธิพลต่อสภาวะปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกด้วย เช่น อุณหภูมิของอากาศและน้ำ ความเค็มของน้ำและน้ำในดิน

2.3 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญต่อขบวนการทางสรีรวิทยาของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน โดยเฉพาะขบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจอันมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

2.4 ลม เป็นปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญกับระบบนิเวศของป่าชายเลน ลมมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายของฝน มีส่วนทำให้การระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชเพิ่มขึ้น ตามชายฝั่งทะเลลมมีอิทธิพลอย่างมากต่อความเร็วของกระแสน้ำและคลื่นที่มีผลโดยตรงต่อการพังทลายของดินชายฝั่ง สิ่งเหล่านี้มีผลโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงของลักษณะ โครงสร้างของป่าชายเลน ในขณะเดียวกันลมมีส่วนช่วยในการผสมพันธุ์ของไม้และการกระจายพันธุ์ของไม้

3. น้ำขึ้นน้ำลง

ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในบริเวณป่าชายเลน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (Blanchet *et al.*, 2005) โดยจะกระจายตามระยะห่างจากทะเล

4. คลื่นและกระแสน้ำ

คลื่นและกระแสน้ำที่เกิดขึ้นในบริเวณป่าชายเลนมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างและกิจกรรมในระบบนิเวศป่าชายเลนไม่มากนัก และไม่ว่าจะเป็นในลักษณะโดยตรงหรือทางอ้อม คลื่นกระแสน้ำที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อสังคมของป่าชายเลนก็คือการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้ ส่วนในทางอ้อมนั้นคลื่นและกระแสน้ำเป็นตัวการที่สำคัญทำให้มีการตกตะกอนบริเวณชายฝั่ง หรือเกิดสัณทรายหรือหาดทรายตามบริเวณปากอ่าวและพื้นที่เหล่านี้จะมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นในที่สุด นอกจากนี้แล้ว ยังมีส่วนในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอีกด้วย และบทบาทที่สำคัญของคลื่นและกระแสน้ำอีกอย่างหนึ่งก็คือการพัดพาธาตุอาหารจากป่าชายเลนออกไปสู่ชายฝั่งและทะเล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งอย่างมาก

5. ความเค็มของน้ำ

ความเค็มของน้ำมีอิทธิพลโดยตรงต่อการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ และในการที่สัตว์ในป่าชายเลนต้องอาศัยพันธุ์ไม้แต่ละชนิดเป็นที่อยู่อาศัยจึงทำให้สัตว์ที่อยู่ในป่าชายเลนมีการแบ่งเขตที่อยู่เช่นเดียวกับพันธุ์ไม้

6. ออกซิเจนละลาย

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำในป่าชายเลน โดยเฉพาะการหายใจ และการสังเคราะห์แสง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำบริเวณป่าชายเลนจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง โดยจะมีค่าต่ำสุดในเวลากลางคืน และปริมาณจะสูงสุดในเวลากลางวัน ในบริเวณป่าชายเลนจะมีการให้ออกซิเจนละลายในน้ำมาก เนื่องจากบริเวณดังกล่าวนี้มีสิ่งมีชีวิตอยู่เป็นจำนวนมากรวมทั้งพืชและสัตว์นานาชนิด รวมถึงกิจกรรมการย่อยสลายตัวของเศษไม้ใบไม้หรืออินทรีย์สารในระบบนิเวศป่าชายเลน

7. ดิน

ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอน จากการกัดเซาะชายฝั่งจากแม่น้ำ จะเป็นปัจจัยหลักหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในป่าชายเลน (Blanchet *et al.*, 2005) ซึ่งจะเลือกสภาพของดิน หรือพื้นผิว (substrate) ที่แตกต่างกันเป็นที่อยู่อาศัย ปกติในดิน มีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตดังนี้ (นิตยา เลหาจินดา, 2546)

1) แร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งได้จากการสลายตัวของหินที่เป็นต้นกำเนิดของดิน (อนินทรีย์วัตถุ) เป็นส่วนที่เกิดจากกระบวนการผุพังสลายตัวของแร่และหินต่าง ๆ โดยวิธีการทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวเคมี เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช และเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ตลอดจนเป็นส่วนที่แสดงถึงลักษณะของเนื้อดิน (soil texture) และกำหนดชนิดของดิน

2) สารอินทรีย์ซึ่งได้จากพืช และสัตว์ทั้งในขณะที่มีชีวิตอยู่และหลังจากตายแล้ว (อินทรีย์วัตถุ) เป็นส่วนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยหรือย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ในดินที่สำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะธาตุหลักในการเจริญของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม และกำมะถัน

3) น้ำในดิน โมเลกุลของน้ำในดิน แทรกอยู่ระหว่างเม็ดดิน หรืออนุภาคของดิน เป็นแหล่งให้ความชื้นแก่พืช และช่วยละลายแร่ธาตุสารอาหารต่าง ๆ ในดิน ทำให้พืชสามารถดูดน้ำไปใช้ในใบและลำต้นได้

4) อากาศในดิน ระหว่างอนุภาคของดินมีอากาศแทรกอยู่ และเป็นแก๊สที่เหมือนกับบรรยากาศ คือ มี ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อเป็นแหล่งออกซิเจนให้รากพืชและจุลินทรีย์ใช้ในการหายใจ ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อรวมกับน้ำในดินจะเปลี่ยนเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งเป็นกรดสำคัญของกระบวนการทางเคมีของดิน และเป็นแหล่งคาร์บอนแก่จุลินทรีย์ในดินอีกด้วย ส่วนแก๊สไนโตรเจนในดินเป็นแหล่งไนโตรเจนสำคัญของ จุลินทรีย์ในดิน

องค์ประกอบทั้ง 4 ประการดังกล่าวนี้ จะมีปริมาณและอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสถานที่ และชนิดของดิน องค์ประกอบที่ผันแปร ไปจึงมีอิทธิพลอย่างมากต่อการกำหนดชนิดของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่

8. ธาตุอาหาร

8.1 ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สาร (inorganic minerals)

ธาตุอาหารอนินทรีย์สารที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม ส่วนใหญ่สารอาหารประเภทนี้ในป่าชายเลนมีมากพอ ยกเว้น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีปริมาณค่อนข้างน้อยจึงมักจะเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชในป่าชายเลน แหล่งที่มาของธาตุอาหารประเภท อนินทรีย์สารที่สำคัญอย่างน้อย 5 แหล่งด้วยกันคือ จากน้ำฝน จากน้ำที่ไหลผ่านแผ่นดิน จากดินตะกอน จากน้ำทะเล และจากการผุพังสลายของอินทรีย์วัตถุในป่าชายเลน

8.2 ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (organic detritus)

ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร หมายถึงสารอาหารอินทรีย์ที่มีต้นกำเนิดมาจากสิ่งมีชีวิต โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ แหล่งที่มาสำคัญของธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สารในป่าชายเลนมีอยู่ 2 แหล่งใหญ่ ๆ คือ แหล่งแรกเป็นแหล่งที่มาจากป่าชายเลนเอง (autotrophic sources) ได้แก่ แพลงตอนพืช ไดอะตอม แบคทีเรีย สาหร่ายที่เกาะตามต้นไม้ รากไม้ และพืชชนิดอื่น ๆ ในป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีซากสัตว์และสิ่งขับถ่ายของสัตว์ต่าง ๆ ด้วยซึ่งมี

ความอุดมสมบูรณ์อย่างมากในป่าชายเลน และมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตและสิ่งที่มีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน ส่วนแหล่งที่สองเป็นแหล่งที่มาจากภายนอกป่าชายเลน (allochthonous sources) ได้แก่ พวงสารแขวนลอยในน้ำที่ไหลมาจากแหล่งน้ำลำธาร ตะกอนดินจากการกัดเซาะชายฝั่งและบนภูเขา ซากพืชและซากสัตว์ที่อยู่บนชายฝั่งหรือในทะเล

ชีววิทยาของหอยขี้ก (horn shell) (Swennen *et al.*, 2001)

Phylum: Mollusca

Class: Gastropoda

Subclass: Orthogastropoda

Superorder: Caenogastropoda

Order: Sorbeoconcha

Superfamily: Cerithidea

Family: Potamididae



ภาพที่ 2-2 ลักษณะของหอยขี้กชนิด *Cerithidea cingulata* (Gmelin, 1791)

(http://www.gastropods.com/1/Shell_811.html วันที่เข้าถึง: 21 พฤศจิกายน 2548)

ลักษณะสำคัญของสัตว์ใน Class Gastropoda (บพิท จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์, 2546)

คลาสแกสโตรโพดาจัดเป็นคลาสที่ใหญ่ที่สุดในไฟลัมมอลลัสกา สมาชิกของคลาสนี้ได้แก่หอยฝาเดียวชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีรูปร่างหลายแบบสามารถคืบคลานได้ด้วยแผ่นเท้าซึ่งอยู่ทางด้านล่างของลำตัวและมีลักษณะแบน หอยคืดำบรรพ์และหอยฝาเดียวส่วนใหญ่จะมีเปลือกและอวัยวะภายใน (visceral mass) ที่ขดและบิดเป็นเกลียวไปทางด้านขวามือซึ่งเป็นผลของการบิดตัว (torsion)

ทั้งเปลือกและอวัยวะภายในดังกล่าวจะบรรจุอยู่ทางด้านบนของลำตัว อวัยวะภายในของหอยฝาเดียวส่วนใหญ่เป็นแบบไม่มีสมมาตร (asymmetry) ยกเว้นหอยฝาเดียวพวกค็อกคาบรอฟฟ์ที่มีอวัยวะภายในเป็นคู่ เช่น อวัยวะสืบพันธุ์ หัวใจ ไต และเหงือก เป็นต้น สำหรับพวกหอยฝาเดียวที่มีลักษณะก้ำกัวยังมีอวัยวะสืบพันธุ์เพียงอันเดียวซึ่งมีรูเปิดร่วมกับรูเปิดของไตขวา และพวกหอยฝาเดียวที่มีลักษณะก้ำกัวยาก ๆ จะมีรูเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์กับรูเปิดของไตแยกจากกัน

การบิดตัว คือการที่ส่วนเปลือก แมนเทิล และอวัยวะภายในบิดตัวตามแนวราบหรือแนวของส่วนหัวและแผ่นเท้า (head-foot) ของตัวหอยในทิศทางตามเข็มนาฬิกา เป็นมุม 180° ปกติการบิดตัวจะพบในตัวอ่อนของหอย (บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์, 2540) เช่น ตัวอ่อนเวลิจอร์ ก่อนการบิดตัว ตำแหน่งของช่องแมนเทิลของตัวอ่อนหอยอยู่ทางด้านท้ายที่ก่อนมาทางด้านล่างของลำตัว ภายหลังจากการบิดตัวของแมนเทิลจะเลื่อนมาอยู่ทางด้านหน้าที่ก่อนไปทางด้านบนของลำตัว ส่วนเหงือก หัวใจ ไต และอวัยวะภายในก็จะสลับซ้ายขวา นอกจากนี้เส้นประสาทที่ไปยังอวัยวะภายในก็จะบิดตัวเป็นรูปเลข 8 ตามไปด้วย ผลของการบิดตัวทำให้หอยฝาเดียวมีรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดในสภาวะแวดล้อมได้ดีขึ้น

หอยฝาเดียวจัดจำแนกออกเป็น 3 ชั้นคลาส คือ (สุชาติ อุปลัมภ์ และคณะ, 2538)

1. ชั้นคลาสโปรโซแบรังกีย (Subclass Prosobranchia) หอยฝาเดียวที่อยู่ในชั้นคลาสนี้จะเกิดการบิดตัวในระยะตัวอ่อน ตัวเต็มวัยพบทั้งในน้ำจืด น้ำเค็ม และบนบก ซึ่งมีช่องแมนเทิลอยู่ทางด้านหน้า พวกที่อยู่ในน้ำจืดจะมีเหงือกจำนวน 1-2 อันอยู่ภายในช่องแมนเทิล ส่วนใหญ่จะมีเปลือกและโอเพอร์คิวลัมปิดปากเปลือก และโดยทั่วไปจะมีเพศแยกกัน

2. ชั้นคลาสโอพิสโทแบรังกีย (Subclass Opisthobranchia) หอยในชั้นคลาสนี้จะมีเปลือกและช่องแมนเทิลที่มีขนาดเล็กมากหรืออาจไม่มี หอยโอพิสโทแบรังกียเกิดการบิดตัวกลับ (detorsion) หอยค็อกคาบรอฟฟ์ เช่น *Acteon* Montfort จะมีโอเพอร์คิวลัมและเปลือกขนาดใหญ่ที่หอยสามารถหดรัดส่วนหัวและแผ่นเท้ากลับเข้าสู่เปลือกได้ นอกจากนี้หอยโอพิสโทแบรังกียยังมีเหงือก ออริเคิล และไตจำนวนหนึ่งอัน ส่วนหัวมีเทเนเทคิลสองคู่ มีสองเพศในตัวเดียวกันและส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม

3. ชั้นคลาสพาลโมนาตา (Subclass Palmonata) หอยในชั้นคลาสนี้มีออริเคิลและไตจำนวนหนึ่งอัน ไม่มีเหงือก ช่องแมนเทิลซึ่งส่วนใหญ่อยู่ทางด้านขวาเปลี่ยนแปลงเป็นช่องซึ่งทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซหรือปอด ระบบประสาทประกอบด้วยเส้นประสาทจำนวนมากและเหมือนกัน ทั้งสองด้านของลำตัว ส่วนใหญ่จะมีเปลือกแต่ไม่มีโอเพอร์คิวลัม และมีสองเพศในตัวเดียวกัน

หอยขึ้นก (Superfamily Cerithidae, Family: Potamididae)

เปลือกกรวยยาวและมีหลายเวิร์ล ผิวเปลือกไม่เรียบ บางชนิดมีสีส้มสวยงาม ปากเปลือกมีขนาดเล็ก รูปร่างรีและเอียง ร่องไซฟอนมีขนาดสั้น โอเพอร์คิวลัมเป็นมันเงา อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม สะอาด บนพื้นทราย หรือบนพื้นนุ่ม เป็นสัตว์ที่กินซากอินทรีย์วัตถุ (detritus) ที่มาจากพืชและสัตว์ ตกทับถมบริเวณผิวดิน หรือ Deposit feeder (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544) พบในประเทศเขตร้อนและประเทศออสเตรเลีย ดังการศึกษาของ Broom (1982) ที่ทำการศึกษา โครงสร้างและฤดูกาล บริเวณระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศมาเลเซียพบหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* โดยจะพบเป็นหนึ่งในกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนมากและเป็นลักษณะเด่นของพื้นที่ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Raut *et al.* (2005) ที่ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ของอ่าว Kakinada บริเวณปากแม่น้ำ Godavari ทางชายฝั่งตะวันออกของอินเดีย โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 37 จุดพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 95 ชนิด โดยกลุ่มหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* พบเป็นชนิดเด่นเพียงชนิดเดียวที่จัดอยู่ในกลุ่มที่อาศัยบริเวณทางออกของป่าชายเลนกับทะเล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุนิษา น้อยมณี (2543) ได้ทำการศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปลาในบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2544 แบ่งออกเป็น 5 สถานีและทำการวัดค่ากายภาพทั่วไป ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายพบว่า อุณหภูมิมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคมและต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 24-30 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคมและต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0-34 psu ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าสูงสุดในเดือนมกราคมและต่ำสุดในเดือนกันยายน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.31-7.89 และปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าสูงสุดในเดือนมกราคมและต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.0-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

วิวัฒน์ สุขสวัสดิ์ (2547) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 แบ่งพื้นที่ออกเป็นป่าปลูก 3 สถานีและพื้นที่ป่าธรรมชาติ 3 สถานี พบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมดในบริเวณป่าปลูก 27 ชนิด ในกลุ่มของหอยฝาเดียวที่พบมากที่สุด คือหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* มีการกระจายตัวสูงมากในพื้นที่ป่าปลูกซึ่งส่งผลให้บริเวณป่าธรรมชาติมีการกระจายต่ำกว่า โดยในการสำรวจหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* เป็นร้อยละ 72 ของจำนวนสัตว์หน้าดินทั้งหมดที่พบในเดือนสิงหาคม ร้อยละ 65 ในเดือนตุลาคม

และร้อยละ 72 ในเดือนธันวาคม ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ป่าธรรมชาติพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 14 ชนิด และพบหอยขี้กษนิค *Cerithidea cingulata* มากเป็นอันดับ 2 รองจากหอยถั่วเขียว โดยคิดเป็นร้อยละ 19 ในเดือนตุลาคม และร้อยละ 13 ในเดือนธันวาคม ตามลำดับ

บรรดิสค์ดี ทิพย์กุล และเสาวภา วัชรารักษ์ (2547) ได้ทำการศึกษาานิเวศวิทยาของประชาคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแนวห้วยทะเลชนิด *Halodule pinifolia* บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 แบ่งพื้นที่ตามแนวห้วยออกเป็น 6 สถานี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 9 ไฟล์ม 22 ครอบครัว 43 ชนิด ในกลุ่มของหอยฝาเดียวจะพบหอยขี้กษนิค *Cerithidea cingulata* และ *Cerithium coralium* เป็นกลุ่มหอยชนิดเด่น โดยในเดือนตุลาคมพบว่าชนิด *Cerithium coralium* มีความหนาแน่นจำนวน 1,130 ตัว/ตารางเมตรและชนิด *Cerithidea cingulata* มีความหนาแน่นจำนวน 359 ตัว/ตารางเมตร เดือนพฤศจิกายนมีความหนาแน่นของชนิด *Cerithium coralium* จำนวน 1,078 ตัว/ตารางเมตร และเดือนธันวาคมมีความหนาแน่นของชนิด *Cerithium coralium* จำนวน 2,208 ตัว/ตารางเมตร และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่าความหนาแน่นในแต่ละสถานีแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สหัสสหา คัลยาณวงศ์วาลย์ (2543) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างชุมชนของสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่บริเวณท่าเทียบเรือท่าลี้กมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยทำการสำรวจ 2 ครั้งในเดือนมิถุนายน และธันวาคม พ.ศ. 2543 แบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 สถานี พบสัตว์พื้นทะเล ทั้งหมด 7 กลุ่มและเมื่อทำการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ระหว่างความชุกชุมกับพื้นทะเลกับคุณสมบัติดินตะกอนพบว่า ในช่วงฤดูฝนสัตว์พื้นทะเลมีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับคุณสมบัติดินตะกอนในบริเวณที่มีอินทรีย์สารมากและขนาดอนุภาค 1.0 มิลลิเมตร แต่ในช่วงฤดูแล้งไม่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของตะกอนดิน โดยอินทรีย์สารมีความสัมพันธ์โดยตรงกับตะกอนขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

นพดล คำชาย (2547) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งห้วยทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนเมษายน มิถุนายน และสิงหาคม พ.ศ. 2544 แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 แหล่ง คือแหล่งห้วยทะเลชนิดชะเงาไวยาว พื้นทรายติดกับแหล่งห้วยทะเลชนิดชะเงาไวยาว แหล่งห้วยทะเลชนิดผมนาง และพื้นทรายติดกับแหล่งห้วยทะเลชนิดผมนาง สำหรับการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินทำการเก็บแหล่งละ 12 ซ้ำ และเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เดียวกัน โดยเก็บแหล่งละ 5 ซ้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์สาร โดยวิธี Ignition Loss อบที่ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงและเผาที่ความร้อนสูง 550°C พบว่าเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์สารในดินตะกอนมีแนวโน้มสูงในช่วงเริ่มต้นการทดลองคือเดือนเมษายนและลดต่ำลง โดย

แหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาวมีค่ามากที่สุดคือ 2.46% ในขณะที่แหล่งหญ้ามนางมีค่าน้อยกว่าคือ 2.14% ส่วนสัตว์หน้าดินที่พบในการสำรวจในกลุ่มของหอยฝาเดียวพบ 7 ชนิดจาก 4 วงศ์ โดยพบหอยขึ้นชนิด *Cerithidae quadrata* ซึ่งมีปริมาณน้อยพบแค่เพียงสถานีเดียวในเดือนสิงหาคม และเมื่อทำการเปรียบเทียบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินพบว่าแหล่งหญ้าทะเลมนางมีความชุกชุมมากที่สุด และเมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าปัจจัยในการศึกษาคือ ฤดูกาล และแหล่งอาศัยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.001$) และสถานีมีผลอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

รุจิรัตน์ สุวรรณธรา (2546) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินบนหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี โดยทำการสำรวจเป็นเวลา 1 ปีตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2543 จนถึงเดือนสิงหาคม 2544 แบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 สถานี สถานีละ 3 เขต เขตละ 3 ซ้ำ โดยใช้ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 0.5X0.5 เมตรวางสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินและใช้ปลั้วดักทราย พบสัตว์หน้าดินในเขตน้ำขึ้นน้ำลงทั้งสิ้น 4 กลุ่ม รวม 21 ชนิด ได้แก่ กลุ่มไส้เดือนทะเล ครัสเตเชียน หอยสองฝา และหอยฝาเดียว และได้ทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินกับปริมาณสารอินทรีย์พบว่า ความชุกชุมหรือความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินเกือบทุกกลุ่มรวมถึงกลุ่มหอยฝาเดียวไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์หรือมีความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P < 0.05$

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ทำการศึกษา

ศึกษาภาคสนามบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี และศึกษาขนาด มวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยจันท และปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ณ ห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสารสนเทศจันทบุรี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ได้แก่

1.1 เครื่อง GPS

1.2 พลั่วมือ

1.3 ตารางควอดเรต (Quadrat) ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร

1.4 ถุงพลาสติก

1.5 ถุงซิปลงสำหรับใส่ตัวอย่างดิน

1.6 กล้องโฟมเก็บตัวอย่าง

1.7 ขวดสำหรับกรองสัตว์

1.8 ปากกาเขียนตัวอย่าง

1.9 ตะแกรงร่อนขนาด 1.0 มิลลิเมตร

2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่

2.1 ครุซิบิล (Crucible) ขนาด 60 มิลลิลิตร

2.2 ตู้อบ (Oven)

2.3 เตาเผา (Furnace)

2.4 โถดูดความชื้น (Dessicator)

2.5 เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง

2.6 ปากคีบ

2.7 เวอร์เนีย (Vernier)

3. สารเคมี

3.1 ฟอร์มัลลิน 10 เปอร์เซ็นต์

วิธีดำเนินการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง ก่อนการสำรวจทำการกำหนดบริเวณพื้นที่ป่าออกเป็น 4 แห่ง โดยในแต่ละแห่งทำการวางจุดพิกัดโดยระบบการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) จากเครื่อง GPS โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตำแหน่งพิกัดของพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยแต่ละแห่งที่ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

จุดพิกัด	Latitude	Longitude
ป่าธรรมชาติ	12°37'54.0"	101°52'56.5"
ป่าปลูก 3 ปี	12°38'00.0"	101°52'42.0"
ป่าปลูก 10 ปี	12°38'02.2"	101°52'37.5"
ป่าเสื่อมโทรม	12°37'49.9"	101°52'51.3"

ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยทำการเก็บตัวอย่างแห้งละ 5 ซ้ำ ทำการสำรวจ 2 ครั้งต่อเดือน ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548 เป็นระยะเวลา 3 เดือน ในแต่ละครั้งทำการเก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนละลายเพื่อนำไปเป็นข้อมูลของสภาพทั่วไปของป่า

2. วิธีการเก็บตัวอย่างหอยขี้ก สุ่มวางตารางควอดเรตขนาด 50 x 50 เซนติเมตรลงในพื้นที่ที่ทำการวางจุดพิกัดในพื้นที่ป่าแต่ละแห่ง เลือกเก็บตัวอย่างหอยขี้กเฉพาะที่มีชีวิตและนำมาล้างน้ำให้สะอาดคงรักษาสภาพด้วยฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

2.1 การวัดขนาดของหอยขี้ก นำหอยขี้กทุกตัวในแต่ละซ้ำมาวัดขนาดด้วยเวอร์เนียร์ โดยวัดทั้งความยาวและความกว้าง

2.2 คำนวณค่ามวลชีวภาพ (Biomass) ของหอยขี้กในพื้นที่ของป่าแต่ละแห่ง นำตัวอย่างหอยขี้กที่เก็บมาได้มาชั่งน้ำหนักทั้งเปลือกเป็นน้ำหนักเปียก (Wet weight) โดยในการเก็บตัวอย่างจะได้ค่ามวลชีวภาพเป็นกรัมต่อ 0.25 ตารางเมตรจากตารางควอดเรต ทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของหอยขี้กกับพื้นที่ป่าขนาด 1 ตารางเมตรของการสำรวจแต่ละซ้ำ ค่ามวลชีวภาพที่ได้จะมีหน่วยเป็น กรัมน้ำหนักเปียกต่อตารางเมตร (g/m^2) ดังสูตร

$$\text{Biomass} = \frac{\text{Wet weight (g)}}{\text{Total area (m}^2\text{)}}$$

2.3 คำนวณค่าความหนาแน่น (Density) ของหอยจิ้งกในพื้นที่ย่อยป่าแต่ละแห่ง โดยในการเก็บตัวอย่างจะได้ค่าความหนาแน่นเป็นจำนวนตัวต่อ 0.25 ตารางเมตรจากตารางควอดเรตต์ ทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นของหอยจิ้งกเป็นพื้นที่ป่าขนาด 1 ตารางเมตรของการสำรวจแต่ละซ้ำ โดยค่าที่ได้จะมีหน่วยเป็น จำนวนตัวต่อตารางเมตร ดังสูตร

$$\text{Density} = \frac{\text{individual}}{\text{Total area (m}^2\text{)}}$$

3. การวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (Dry ash method)

3.1 ทำการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ตารางควอดเรตต์เดียวกับตัวอย่างหอยจิ้งกที่ทำการสุ่มลงในพื้นที่ป่าแต่ละแห่ง จากนั้นนำดินมาตากให้แห้ง

3.2 ชั่งดินที่อบแห้งประมาณ 2 กรัมใส่ลงในครุชชีเบลล์ที่ทำการอบแห้งและชั่งน้ำหนักที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการอบตัวอย่างที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่ออบเสร็จนำมาทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนัก

3.3 นำดินที่ผ่านการอบมาเผาในเตาเผาอุณหภูมิ 350°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เมื่อเผาเสร็จแล้วนำมาทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักที่หายไป

3.4 คำนวณปริมาณสารอินทรีย์ของพื้นที่ป่าแต่ละแห่ง ดังสูตร

$$\text{OM} = \frac{(\text{Wts}-\text{WF})}{(\text{Wts}-\text{WT})} \times 100$$

กำหนดให้	OM	=	Organic matter concentrate (%)
	WT	=	น้ำหนักครุชชีเบลล์ (กรัม)
	Wts	=	น้ำหนักดินที่อบผ่าน oven (oven dry soil) + น้ำหนักครุชชีเบลล์ (กรัม)
	WF	=	น้ำหนักดินที่อบผ่าน furnace (soil after ashing) + น้ำหนักครุชชีเบลล์ (กรัม)

4. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ป่า

วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ SAS (Statistic Analysis System) ทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปร โดยวิธี One -Way ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test (Cody and Smith, 1997) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาด มวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นจากปริมาณสารอินทรีย์ในพื้นที่ป่าแต่ละแห่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาด มวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน โดย วิธี correlation analysis

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจพบว่าลักษณะ โดยทั่วไปของพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 แห่งมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. ป่าธรรมชาติ พืชพรรณไม้หลักได้แก่ โกงกางใบเล็กและใบใหญ่ แสม เสม็ด ลักษณะพื้นดินเป็น โคลนละเอียด มีสีน้ำตาลและมีรากหายใจของแสมปะปนจำนวนมาก
2. ป่าปลูก 3 ปี พืชพรรณไม้หลักได้แก่ โกงกางใบเล็กและใบใหญ่ เสม็ด ลักษณะพื้นดินเป็น โคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีน้ำตาล
3. ป่าปลูก 10 ปี พืชพรรณไม้หลักได้แก่ โกงกางใบเล็กและใบใหญ่ ลักษณะพื้นดินเป็น โคลนละเอียดอ่อนนุ่ม เป็นรพูน มีสีน้ำตาล
4. ป่าเสื่อมโทรม พืชพรรณไม้หลักได้แก่ โกงกางใบเล็กและใบใหญ่ ลักษณะพื้นดินเป็น โคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีน้ำตาล

ในการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548 เป็นระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือน เดือนละ 2 ครั้งโดยแบ่งการเก็บออกเป็นทั้งหมด 7 ครั้งได้ทำการวัดปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่ป่าทุกแห่งซึ่งพบว่ามีความไม่แตกต่างกันและได้ค่าเฉลี่ยของการวัดทั้งหมด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยทางกายภาพบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยที่ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

ปัจจัยกายภาพ	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อุณหภูมิ (°C)	29±2
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.88±0.46
ความเค็ม (psu)	20.3±8.7
ออกซิเจนละลายน้ำ (ppm)	1.37±1.27

จากผลการวัดปัจจัยทางกายภาพพบว่าอุณหภูมิมีค่าสูงในช่วงต้นของการสำรวจที่เป็นช่วงปลายฤดูฝนและลดต่ำลงเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจที่เป็นช่วงต้นฤดูหนาว โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 29 ± 2 °C เช่นเดียวกับค่าความเค็มที่ในระยะแรกมีค่าต่ำมากและค่อย ๆ สูงขึ้นในช่วงท้ายเนื่องมาจากมีปริมาณน้ำฝนมากในช่วงฤดูฝนจึงส่งผลให้ความเค็มลดต่ำลง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.3 ± 8.7 psu ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ในช่วงความเป็นกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.88 ± 0.46 และปริมาณออกซิเจนละลายของทุกพื้นที่ป่ามีค่าต่ำและใกล้เคียงกันตลอดการสำรวจ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.37 ± 1.27 ppm

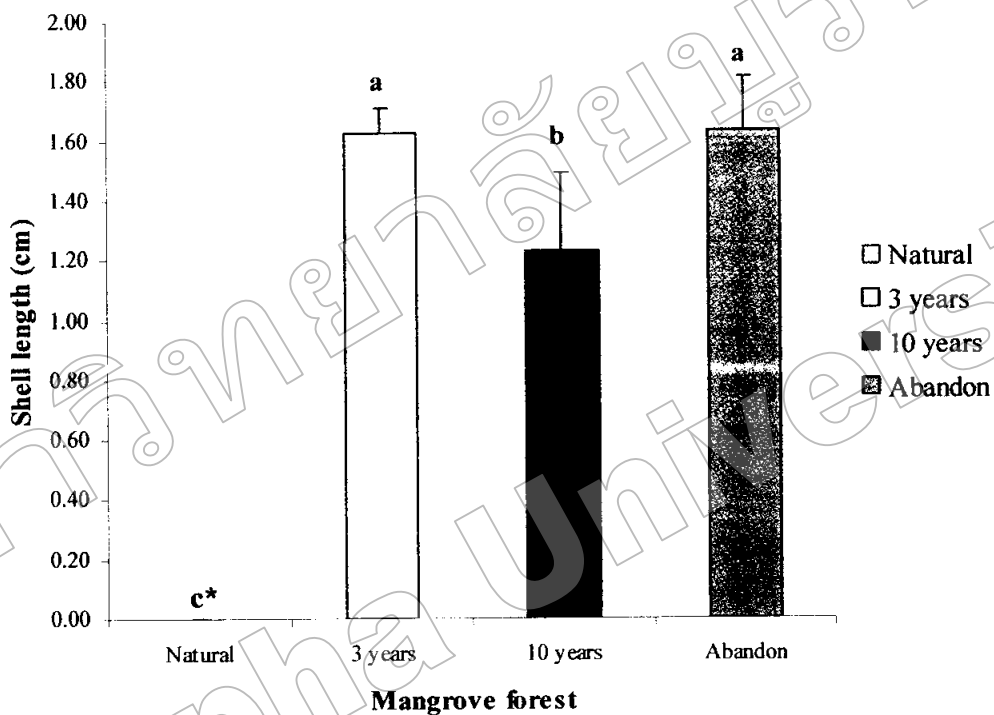
การศึกษาประชากรของหอยจิ้งกษนิค *Cerithidea cingulata*

จากการเก็บตัวอย่างหอยจิ้งกษนิคในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2548 พบหอยจิ้งกษนิคอาศัยแพร่กระจายอย่างกว้างขวางอยู่ในป่าชายเลน 3 แห่งจากทั้งหมด 4 แห่ง คือ ป่าปลูก 3 ปี ป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรม โดยพบอาศัยเพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือชนิด *Cerithidea cingulata* ส่วนป่าธรรมชาติไม่พบหอยจิ้งกษนิคอยู่เลยเนื่องมาจากบริเวณป่าแห่งนี้มีต้นไม้เป็นลักษณะป่าดิบและมีรากไม้ฝังอยู่ในพื้นดินจำนวนมากซึ่งไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของหอยจิ้งกษนิคที่ส่วนมากจะชอบอยู่บริเวณพื้นดินโคลนอ่อนนุ่ม ซึ่งจากการสำรวจและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าลักษณะที่อยู่อาศัยของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งมีผลต่อค่ามวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยจิ้งกษนิคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยแสดงผลการศึกษาดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การศึกษาความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ยของหอยจิ้งก

1.1 ความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีขนาดความยาวของหอยจิ้งกโดยเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจคือช่วงปลายเดือนตุลาคมเท่ากับ 1.71 ± 0.14 เซนติเมตร/ตัว จากนั้นลดลงในช่วงเดือนพฤศจิกายนและมีขนาดยาวเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม ป่าปลูก 10 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งกเล็กมากในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าน้อยที่สุดในครั้งแรกคือเดือนกันยายน โดยมีขนาดเท่ากับ 1.04 ± 0.12 เซนติเมตร/ตัว และมีขนาดความยาวเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว โดยมีค่าสูงสุดในครั้งสุดท้ายคือเดือนธันวาคม โดยมีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 ± 0.42 เซนติเมตร/ตัว และป่าเสื่อมโทรม มีขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งกในครั้งแรกเท่ากับ 1.76 ± 0.11 เซนติเมตร/ตัว และมีค่าลดต่ำลงจนมีขนาดเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่เดือนพฤศจิกายนและมีขนาดสูงสุดในเดือนธันวาคม โดยมีขนาดความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 ± 0.06 เซนติเมตร/ตัว

เมื่อนำค่าความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งก่ที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอด ทั้ง 3 เดือนมาพิจารณาโดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-1 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าเสื่อมโทรมมีขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งก่มากที่สุด โดยมีค่าความยาวเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.63 ± 0.18 เซนติเมตร/ตัว ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับป่าปลูก 3 ปีที่มีค่าความยาวเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.62 ± 0.08 เซนติเมตร/ตัว โดยป่าทั้ง 2 แห่งนี้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและมีความแตกต่างกับป่าปลูก 10 ปีพบว่ามีความยาวเฉลี่ยที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.23 ± 0.26 เซนติเมตร/ตัว

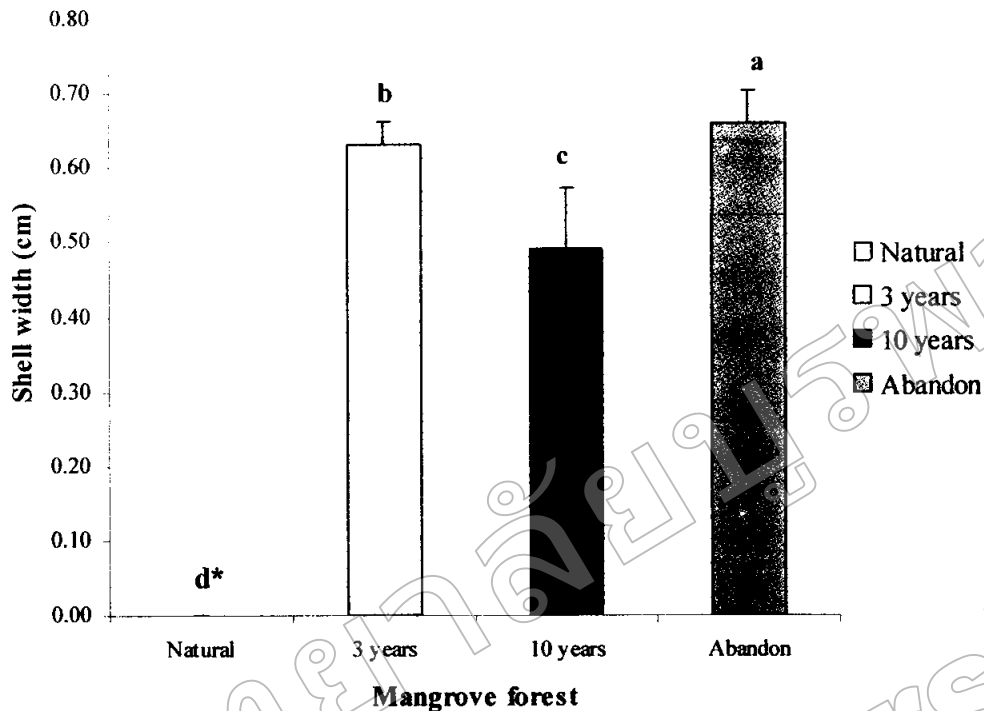


ภาพที่ 4-1 กราฟแสดงขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยจิ้งก่ (เซนติเมตร/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2 ความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีขนาดความกว้างของหอยขี้นกโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจโดยมีค่าสูงสุดในช่วงต้นเดือนตุลาคมเท่ากับ 0.67 ± 0.06 เซนติเมตร/ตัว จากนั้นลดลงในช่วงเดือนพฤศจิกายนและมีขนาดความกว้างเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนธันวาคม ป่าปลูก 10 ปี มีขนาดความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นกเล็กมากในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าน้อยที่สุดในครั้งแรกของการเก็บคือเดือนกันยายน โดยมีขนาดเท่ากับ 0.42 ± 0.04 เซนติเมตร/ตัว และมีขนาดความกว้างเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว โดยมีค่าสูงสุดในช่วงปลายคือต้นเดือนธันวาคม โดยมีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.58 ± 0.13 เซนติเมตร/ตัว และป่าเสื่อมโทรมมีขนาดความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นกในครั้งแรกของการเก็บโดยมีขนาดเท่ากับ 0.67 ± 0.03 เซนติเมตร/ตัว และมีค่าลดลงจนมีขนาดเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่เดือนพฤศจิกายนและมีขนาดสูงสุดในครั้งสุดท้ายของการเก็บคือต้นเดือนธันวาคม โดยมีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.71 ± 0.02 เซนติเมตร/ตัว

เมื่อนำค่าความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นกที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่ง ในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 เดือนมาพิจารณาโดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าเสื่อมโทรมมีขนาดความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้นกมากที่สุด โดยมีค่าความกว้างเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.66 ± 0.04 เซนติเมตร/ตัว ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าปลูก 3 ปี ที่มีค่าความกว้างเฉลี่ยรวมรองลงมา โดยมีค่าเท่ากับ 0.63 ± 0.03 เซนติเมตร/ตัว และป่าปลูก 10 ปี เป็นกลุ่มที่มีค่าความกว้างเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.49 ± 0.08 เซนติเมตร/ตัว

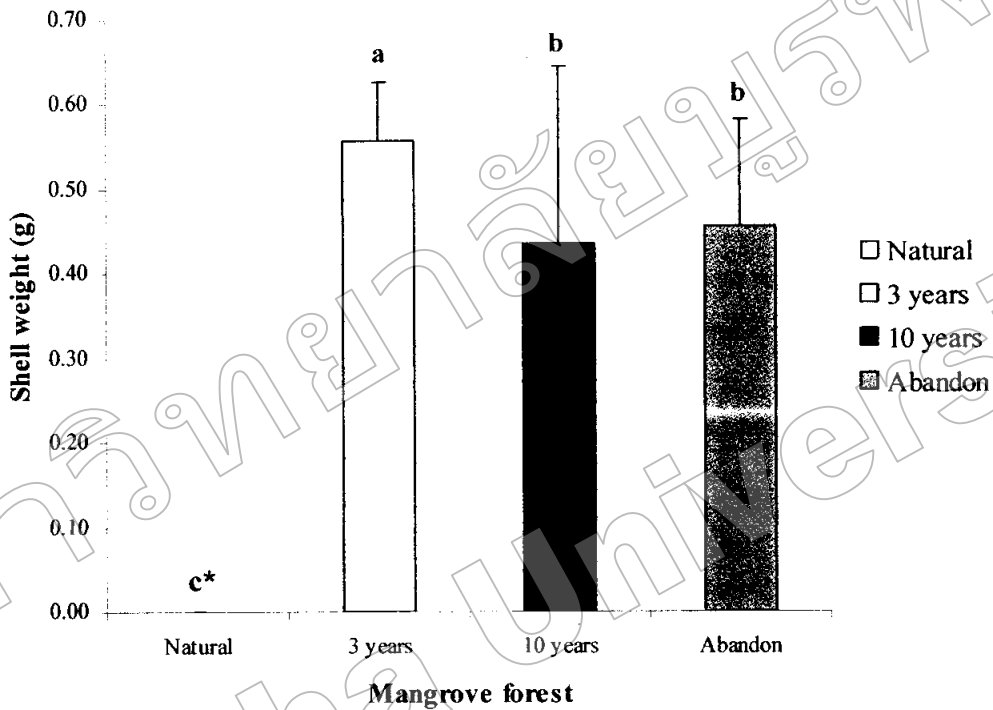


ภาพที่ 4-2 กราฟแสดงขนาดความกว้างเฉลี่ยของหอยขี้ก (เซนติเมตร/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยขี้ก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขี้กใกล้เคียงกันในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจคือในช่วงเดือนกันยายนจากนั้นเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนตุลาคม โดยมีค่าน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.63 ± 0.12 กรัม/ตัว และมีค่าลดลงจนเพิ่มอีกครั้งในช่วงท้ายเมื่อเข้าสู่เดือนธันวาคม ป่าปลูก 10 ปี มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขี้กน้อยมากในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในครั้งแรกคือเดือนกันยายนเท่ากับ 0.14 ± 0.02 กรัม/ตัว และมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงกลางถึงช่วงท้าย โดยมีค่าน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดในเดือนตุลาคมเท่ากับ 0.70 ± 0.15 กรัม/ตัว และป่าเสื่อมโทรม มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขี้กสูงในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่างและมีค่าลดลงมีขนาดเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนเท่ากับ 0.58 ± 0.04 กรัม/ตัว

เมื่อนำค่าน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขึ้นที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 เดือนมาพิจารณาโดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-3 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าปลูก 3 ปีมีขนาดน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขึ้นมากที่สุด โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.56 ± 0.07 กรัม/ตัว ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 10 ปีที่มีค่าอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีค่าน้ำหนักเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.45 ± 0.13 และ 0.44 ± 0.21 กรัม/ตัว ตามลำดับ



ภาพที่ 4-3 กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของหอยขึ้น (กรัม/ตัว) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลน

หนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

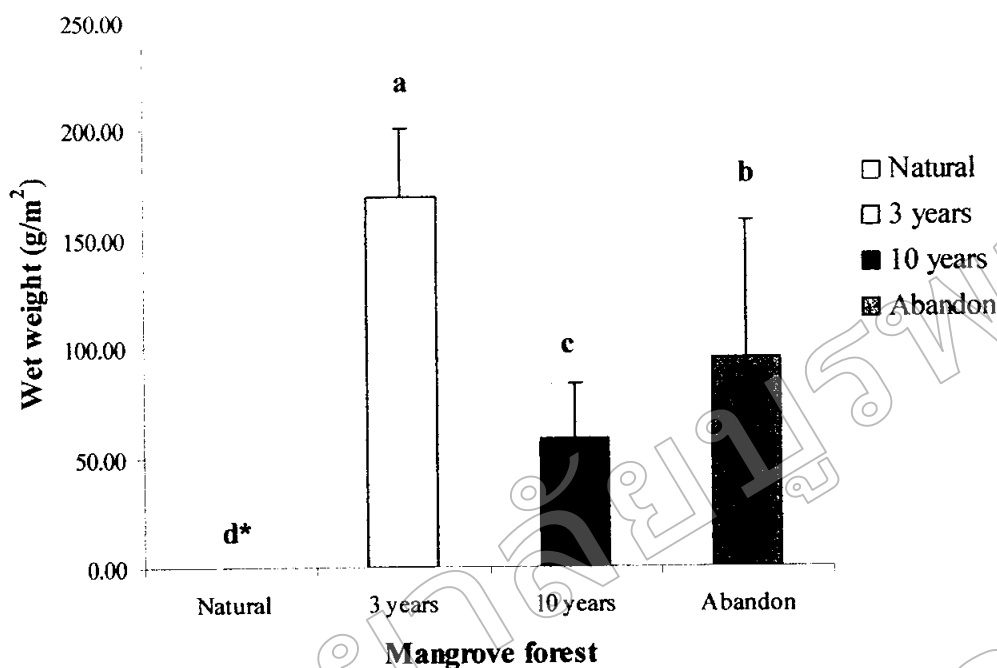
พ.ศ.
๒๕๔๙
๒๕๔๘

1402

2. การศึกษาน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งของหอยขี้นก

2.1 น้ำหนักเปียกหรือค่ามวลชีวภาพ (Biomass) ของหอยขี้นก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีน้ำหนักเปียกเฉลี่ยของหอยขี้นกใกล้เคียงกันในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจจากนั้นเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 221.07 ± 86.90 กรัม/ตารางเมตร และมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเข้าสู่เดือนธันวาคม ป่าปลูก 10 ปี มีค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยของหอยขี้นกสูงมากในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่างคือเดือนกันยายนเท่ากับ 94.14 ± 23.87 กรัม/ตารางเมตร และมีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยลดลงในช่วงกลางจนสูงขึ้นในเดือนพฤศจิกายนและลดลงอีกครั้งในช่วงท้ายของการสำรวจ และป่าเสื่อมโทรม มีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยของหอยขี้นกค่อนข้างต่ำในช่วงเริ่มต้นและมีค่าเพิ่มขึ้นจนสูงสุดในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยเท่ากับ 187.25 ± 128.45 กรัม/ตารางเมตร จากนั้นมีค่าลดลงเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ

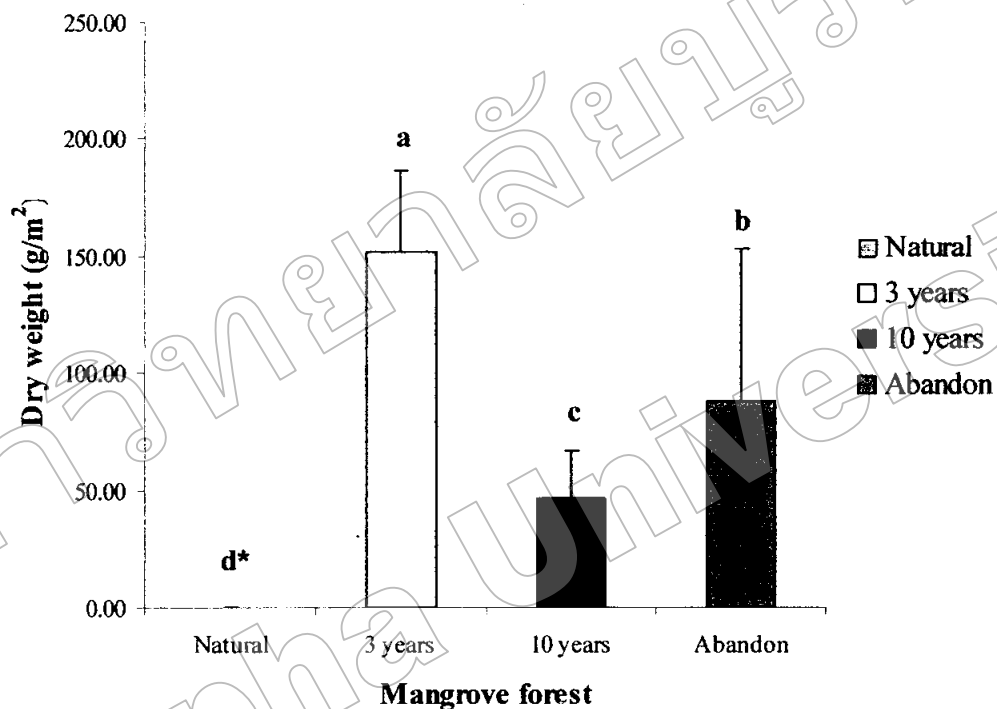
เมื่อนำค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยของหอยขี้นกที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 เดือนมาพิจารณาโดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าปลูก 3 ปีมีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยของหอยขี้นกมากที่สุด โดยมีน้ำหนักเปียกเฉลี่ยรวมเท่ากับ 168.80 ± 31.36 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าเสื่อมโทรมที่มีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยรวมรองลงมา โดยมีค่าเท่ากับ 94.78 ± 62.74 กรัม/ตารางเมตร และป่าปลูก 10 ปีเป็นกลุ่มที่มีค่าน้ำหนักเปียกเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 58.24 ± 25.07 กรัม/ตารางเมตร



ภาพที่ 4-4 กราฟแสดงน้ำหนักเปียกหรือค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยของหอยขี้ก (กรัม/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548 * ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2.2 น้ำหนักแห้งของหอยขี้ก ในการศึกษาี้ได้ทำการวัดค่าน้ำหนักแห้งของหอยขี้กเพื่อ คัดกรองน้ำหนักที่หายไปพบว่าค่าน้ำหนักมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยและมีแนวโน้มเป็นไปในแนวทาง เดียวกับน้ำหนักเปียก โดยจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหอยขี้กสูงสุดในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 206.55 ± 87.35 กรัม/ตารางเมตร และมีค่าลดลงในช่วงท้ายของการสำรวจ ป่าปลูก 10 ปี มีค่าน้ำหนัก แห้งเฉลี่ยของหอยขี้กสูงที่สุดในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่างคือเดือนกันยายนเท่ากับ 75.70 ± 29.95 กรัม/ตารางเมตร และมีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยลดลงในช่วงกลางจนสูงขึ้นในเดือน พฤศจิกายนและลดลงอีกครั้งในช่วงท้ายของการสำรวจ และป่าเสื่อมโทรม มีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ย ของหอยขี้กสูงสุดในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 195.48 ± 102.44 กรัม/ตารางเมตร จากนั้นมีค่าลดลงเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ

เมื่อนำค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหอยขึ้นกที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 เดือนมาพิจารณาโดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-5 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าปลูก 3 ปีมีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหอยขึ้นกมากที่สุดโดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมเท่ากับ 151.74 ± 34.36 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าเสื่อมโทรมที่มีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมรองลงมาโดยมีค่าเท่ากับ 88.16 ± 64.84 กรัม/ตารางเมตร และป่าปลูก 10 ปีเป็นกลุ่มที่มีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมน้อยที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 46.49 ± 20.27 กรัม/ตารางเมตร



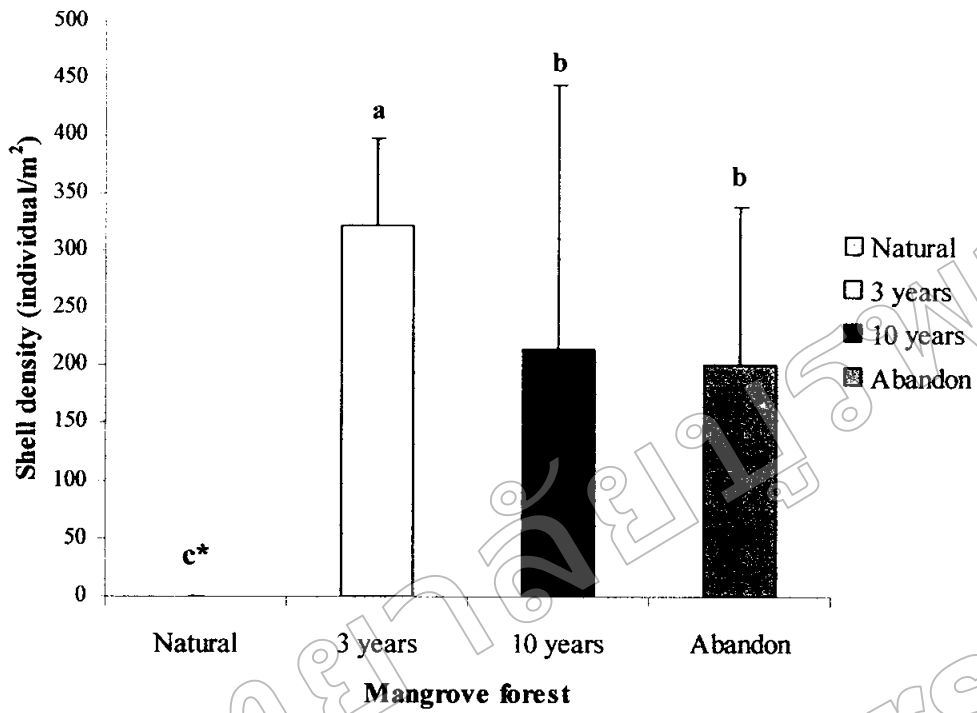
ภาพที่ 4-5 กราฟแสดงน้ำหนักแห้งของหอยขึ้นก (กรัม/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. การศึกษาความหนาแน่นของหอยขึ้นก

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่งพบว่าในป่าปลูก 3 ปี มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นกสูงในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจในเดือนกันยายน โดยมีค่าเท่ากับ 310 ± 113 ตัว/ตารางเมตร จากนั้นลดลงและเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 435 ± 221 ตัว/ตารางเมตร และมีค่าลดลงอีกครั้งเมื่อเข้าสู่เดือนธันวาคม ป่าปลูก 10 ปี มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นกสูงมากในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่างคือต้นเดือนกันยายนเท่ากับ 704 ± 205 ตัว/ตารางเมตร และมีค่าลดลงในช่วงกลางจนน้อยที่สุดในครั้งสุดท้ายของการเก็บตัวอย่างคือเดือนธันวาคม โดยมีค่าเท่ากับ 48 ± 32 ตัว/ตารางเมตร และป่าเสื่อมโทรม มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นกค่อนข้างต่ำในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจและมีค่าเพิ่มขึ้นจนสูงสุดในช่วงปลายเดือนตุลาคม โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 391 ± 73 ตัว/ตารางเมตร จากนั้นมีค่าลดต่ำลงเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ

เมื่อนำค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นกที่สำรวจพบในป่าทั้ง 3 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 เดือนมาพิจารณา โดยสร้างเป็นกราฟ จะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-6 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าปลูก 3 ปีมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นกมากที่สุด โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยรวมเท่ากับ 323 ± 77 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรมที่มีค่าอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรวมเท่ากับ 214 ± 229 และ 201 ± 137 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ



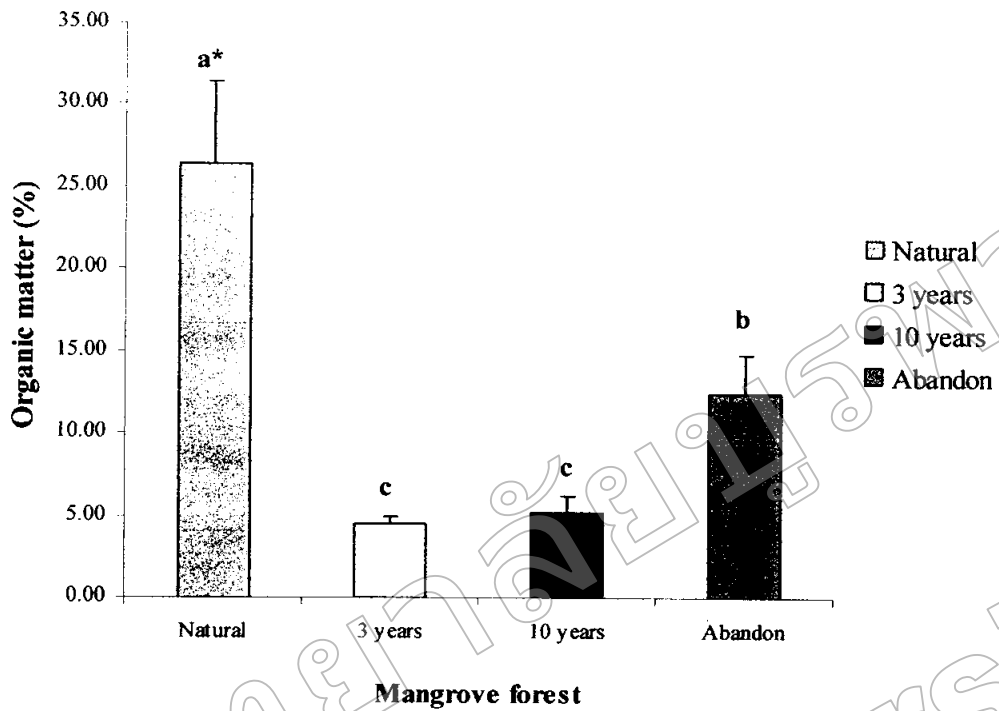
ภาพที่ 4-6 กราฟแสดงความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยขึ้นก (ตัว/ตารางเมตร) ที่สำรวจพบบริเวณ
ป่าชายเลนหนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ป่าแต่ละแห่ง พบว่าในป่าธรรมชาติที่ไม่มีหอยอาศัยอยู่เลย มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงมากที่สุดในการสำรวจพื้นที่ป่าทั้ง 4 แห่ง โดยพบว่ามีค่าใกล้เคียงกันในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจและเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยเท่ากับ $30.33 \pm 6.20\%$ จากนั้นมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ ป่าปลูก 3 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ใกล้เคียงกันในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจและเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงปลายเดือนตุลาคม โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $5.18 \pm 0.40\%$ และมีค่าลดลงอีกครั้งเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ ป่าปลูก 10 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงในช่วงเริ่มต้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่างคือต้นเดือนกันยายนเท่ากับ $6.95 \pm 0.45\%$ และมีค่าลดลงในช่วงกลางจนเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงเดือนธันวาคม และป่าเสื่อมโทรม มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงในช่วงเริ่มต้นของการสำรวจ โดยมีค่าเท่ากับ $16.72 \pm 1.52\%$ และมีค่าลดต่ำลงจนน้อยที่สุดเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของการสำรวจ

เมื่อนำค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินเฉลี่ยที่สำรวจพบในป่าทั้ง 4 แห่งในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างตลอด 3 เดือนมาพิจารณา โดยสร้างเป็นกราฟจะได้รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4-7 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยป่าธรรมชาติมีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ $26.42 \pm 4.98\%$ ซึ่งมีความแตกต่างกับป่าเสื่อมโทรมที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยรวมรองลงมา โดยมีค่าเท่ากับ $12.34 \pm 2.44\%$ ส่วนป่าปลูก 10 ปี และป่าปลูก 3 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยรวมใกล้เคียงกันจึงจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยรวมเท่ากับ $5.18 \pm 1.04\%$ และ $4.46 \pm 0.47\%$ ตามลำดับ



ภาพที่ 4-7 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินเฉลี่ยที่สำรวจพบบริเวณป่าชายเลน
หนองสนามไชยในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation analysis)

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในการสำรวจบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนทั้ง 4 แห่งกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ดังหัวข้อต่อไปนี้

สหสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้ง และความหนาแน่นของหอยขึ้นกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พบว่าความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้ง และความหนาแน่นของหอยขึ้นก็มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ -0.81, -0.81, -0.71, -0.54, -0.50 และ *0.51 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-2 ซึ่งแสดงว่าถ้าหอยขึ้นก็มีความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้ง และความหนาแน่นมากขึ้นปริมาณสารอินทรีย์ในดินจะลดลง

ตารางที่ 4-2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

ปัจจัย	ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน	ความยาวเฉลี่ย	ความกว้างเฉลี่ย	น้ำหนักเฉลี่ย	น้ำหนักเปียก	น้ำหนักแห้ง	ความหนาแน่น
ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน	1.00000	-0.80599	0.80608	-0.71101	-0.54208	-0.50307	-0.50536
ความยาวเฉลี่ย	-0.80599	1.00000	0.99478	0.93023	0.61127	0.58846	0.43974
ความกว้างเฉลี่ย	-0.80608	0.99478	1.00000	0.90778	0.61934	0.59714	0.46194
น้ำหนักเฉลี่ย	-0.71101	0.93023	0.90778	1.00000	0.57810	0.54467	0.26088
น้ำหนักเปียก	-0.54208	0.61127	0.61934	0.57810	1.00000	0.98930	0.78617
น้ำหนักแห้ง	-0.50307	0.58846	0.59714	0.54467	0.98930	1.00000	0.77439
ความหนาแน่น	-0.50536	0.43974	0.46194	0.26088	0.78617	0.77439	1.00000

บทที่ 5

อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

ในการสำรวจบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไซในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548 นี้พบหอยขึ้นที่อาศัยอยู่เพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ *Cerithidea cingulata* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Raut *et al.* (2005) ที่พบหอยขึ้นชนิดนี้เพียงชนิดเดียวเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเด่นที่อาศัยบริเวณป่าชายเลน และจากการสำรวจพบหอยขึ้นที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลน 3 แห่ง คือ ป่าปลูก 3 ปี ป่าปลูก 10 ปี และป่าเสื่อมโทรม โดยในป่าธรรมชาติไม่พบหอยอาศัยอยู่เลยเนื่องมาจากบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติมีรากหายใจของดินแสมฝังอยู่ในดินทั่วทั้งตลอดพื้นที่ซึ่งทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงอยู่อาศัยของหอยขึ้นก ขณะที่พื้นที่ป่าที่พบหอยขึ้นก็มีลักษณะพื้นดินเป็น โคลนละเอียดอ่อนนุ่ม และมีรากไม้และใบไม้ฝังอยู่ในดินจำนวนน้อยจึงพบหอยขึ้นกอาศัยแพร่กระจายอยู่อย่างกว้างขวางตลอดทั่วทั้งพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับจิตติมา อายุตะตะกะ (2544) ที่รายงานว่าหอยขึ้นกจะอาศัยอยู่ในน้ำเค็ม บนพื้นทราย หรือบนพื้นนุ่ม และพบในประเทศเขตร้อน

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติพบว่าปัจจัยในการศึกษา คือ แหล่งอาศัยมีผลต่อค่ามวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขึ้นกอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนช่วงเวลาไม่มีผลซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของนพดล คำชาย (2547) ที่ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรีและพบว่าปัจจัยในการศึกษาคือ ฤดูกาล และแหล่งอาศัยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.001$) เนื่องมาจากการสำรวจของการศึกษารั้งนี้เป็นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ และเป็นช่วงปลายฤดูฝนกับต้นฤดูหนาวจึงทำให้ได้ผลไม่แตกต่างกันมากนักแต่แหล่งอาศัยคือ พื้นที่ป่าแต่ละแห่ง มีขนาด มวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขึ้นกแตกต่างกัน รวมทั้งปริมาณสารอินทรีย์ในดินแตกต่างกันเนื่องมาจากลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกันของป่าแต่ละแห่ง

จากการศึกษาข้อมูลปัจจัยทางด้านกายภาพ พบว่าค่าอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างที่ได้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนิษา น้อยมณี (2543) ที่ได้วัดค่าปัจจัยกายภาพโดยทั่วไปบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไซ โดยในการศึกษานี้อุณหภูมิเฉลี่ยของการสำรวจทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 29 ± 2 °C อยู่ในช่วง $24-30$ °C และมีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ค่าความเค็มเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 20.3 ± 8.7 psu อยู่ในช่วง $0-34$ psu และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.88 ± 0.46 อยู่ในช่วง $6.31-7.89$ ซึ่งมีความเป็นกลาง แต่ค่าปริมาณออกซิเจนละลายมีความขัดแย้งเพราะมีค่าน้อยกว่า $3.0-5.0$ มิลลิกรัมต่อลิตร

ในด้านการศึกษามวลชีวภาพของหอยขึ้นก พบว่าป่าปลูก 3 ปี มีมวลชีวภาพมากที่สุดเนื่องมาจากมีความหนาแน่นของหอยขึ้นกมากกว่า ส่วนป่าปลูก 10 ปีและป่าเสื่อมโทรมมีความหนาแน่นของหอยขึ้นกในปริมาณใกล้เคียงกันแต่เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพรวมทั้งน้ำหนักแห้งพบว่าป่าเสื่อมโทรมมีค่ามากกว่าป่าปลูก 10 ปี ทั้งนี้เนื่องมาจากขนาดหอยในป่าเสื่อมโทรมมีขนาดใหญ่กว่า จึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่า ส่วนในป่าปลูก 10 ปีแม้จะมีความหนาแน่นมากกว่าเพียงเล็กน้อยแต่มีขนาดเล็กกว่าจึงทำให้มีน้ำหนักน้อยที่สุด และในการศึกษาความหนาแน่นของหอยขึ้นก พบว่า ในพื้นที่ป่าแต่ละแห่งของทุกซ้ำในการสำรวจพบหอยขึ้นกอาศัยอยู่ชนิดเดียวคือชนิด *Cerithidea cingulata* เมื่อนำมาคิดเป็นร้อยละต่อหน่วยพื้นที่จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 ถือเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเด่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วิวัฒน์ สุขสวัสดิ์ (2547) ที่ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินและพบว่าหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* มีการกระจายตัวสูงมากในป่าปลูกโดยคิดเป็นร้อยละ 72 ของการสำรวจในเดือนสิงหาคมและธันวาคม และร้อยละ 65 ในเดือนตุลาคมซึ่งถือว่าเป็นสิ่งมีชีวิตเด่นในกลุ่มหอยฝาเดียวที่พบมากที่สุด และในการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยครั้งนี้พบความหนาแน่นของหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* มากที่สุดเท่ากับ 704 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ บรรดิศักดิ์ ทิพย์กุล และเสาวภา วัชราริกฤษ์ (2547) ที่ทำการศึกษาประชาคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแนวชายทะเลชนิด *Halodule pinifolia* บริเวณอ่าวทุ่งกระเบนที่มีระบบนิเวศที่มีความใกล้เคียงกัน พบความหนาแน่นของหอยขึ้นกชนิด *Cerithidea cingulata* มากที่สุดเท่ากับ 359 ตัว/ตารางเมตร ทั้งนี้ในการศึกษานี้พบหอยขึ้นกทั้งหมด 2 ชนิด โดยอีกชนิดหนึ่งคือชนิด *Cerithium coralium* ซึ่งพบว่ามีปริมาณมากที่สุดของทุกครั้งในการสำรวจ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีความแปรปรวนใกล้เคียงกันในเกือบทุกครั้งของการสำรวจและเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าสหสัมพันธ์ พบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันกับมวลชีวภาพและความหนาแน่นของหอยขึ้นก ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รุจิรัตน์ สุวรรณธาวา (2546) ที่ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินและพบว่าความชุกชุมหรือความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินเกือบทุกกลุ่มรวมถึงกลุ่มหอยฝาเดียวไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์หรือมีความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $P < 0.05$ และในการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยนี้ยังพบว่าทุกช่วงระยะเวลาของการเก็บตัวอย่างปริมาณสารอินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์แบบผกผันรวมถึงครั้งสุดท้ายที่เป็นช่วงเริ่มต้นของฤดูหนาวซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ สหัทธพา คล้ายวงศ์วาลย์ (2543) ที่ทำการศึกษาโครงสร้างชุมชนของสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่และพบว่าในช่วงฤดูฝนสัตว์พื้นทะเลมีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับคุณสมบัติดินตะกอนในบริเวณที่มีอินทรีย์สารมาก แต่ในช่วงฤดูหนาวไม่มีความสัมพันธ์หรือมีความสัมพันธ์แบบผกผัน

สรุปผล

จากการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 แห่งพบว่ามีขนาด ความหนาแน่น และมวลชีวภาพของหอยขึ้นกรวมทั้งปริมาณสารอินทรีย์ในดินแตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์แบบผกผันกันระหว่างมวลชีวภาพ และความหนาแน่นของหอยขึ้นกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน โดยพื้นที่ป่าทั้ง 4 แห่งมีลักษณะโดยรวมจากการสำรวจดังนี้

1. ป่าธรรมชาติ ลักษณะพื้นดินเป็นโคลนละเอียด มีสีดำ มีรากไม้ฝังอยู่ในดินจำนวนมากซึ่งไม่เหมาะสมต่อการดำรงอาศัยของหอยขึ้นก็จึงไม่พบอาศัยอยู่เลย และจากค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีความสูงกว่าป่าอีก 3 แห่งเนื่องมาจากมีการย่อยสลายของใบไม้และรากไม้ลงสู่พื้นดินมากและมีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากนำไปใช้จึงทำให้ยังมีค่าคงตัวอยู่มาก

2. ป่าปลูก 3 ปี ลักษณะพื้นดินเป็นโคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีดำปนน้ำตาล ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำรงอาศัยของหอยขึ้นก็จึงทำให้พบหอยขึ้นอาศัยอยู่อย่างกว้างขวางและมีปริมาณมากกว่าป่าแห่งอื่น และจากค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีความน้อยเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตได้นำไปบริโภคจากการย่อยสลายของใบไม้จึงทำให้มีค่าลดลง

3. ป่าปลูก 10 ปี ลักษณะพื้นดินเป็นโคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีดำปนน้ำตาลเช่นเดียวกับป่าปลูก 3 ปีแต่มีรพุนมากกว่า ในป่าแห่งนี้พบหอยขึ้นอาศัยอยู่เป็นจำนวนน้อยที่สุด เนื่องมาจากบริเวณพื้นดินเป็นรพุนจำนวนมากจากการขุดรูอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ปู ที่พบอาศัยเกือบทั่วทั้งพื้นที่ และจากค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีความค่อนข้างน้อยในปริมาณที่ใกล้เคียงกับป่าปลูก 3 ปีแสดงว่ามีสิ่งมีชีวิตอื่นนอกจากหอยขึ้นก็ได้นำไปบริโภคจากการย่อยสลายจึงทำให้มีค่าลดลง

4. ป่าเสื่อมโทรม ลักษณะพื้นดินเป็นโคลนละเอียดอ่อนนุ่ม มีสีดำ ซึ่งจากการสำรวจพบหอยขึ้นอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากทั้งที่มีชีวิตและซากที่ตายแล้วที่เกิดจากการทับถม และพบว่าหอยขึ้นก็มีขนาดใหญ่กว่า และจากค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่ามีความค่อนข้างสูงรองจากป่าธรรมชาติ ทั้งนี้บริเวณป่าเสื่อมโทรมมีทั้งต้นไม้ที่ไม่มีชีวิตและที่ตายแล้วจึงทำให้เกิดการทับถมของทั้งใบไม้ที่ร่วงหล่นและซากต้นไม้ ใบไม้ที่ฝังอยู่ในดินจึงทำให้มีปริมาณสารอินทรีย์ในดินมากเพื่อให้สิ่งมีชีวิตนำไปบริโภคจากการย่อยสลาย

จากพื้นที่ป่าชายเลนทั้ง 4 แห่งที่ทำการศึกษาเมื่อนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้ง และความหนาแน่นของหอยขึ้นกับ

ปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่าผลที่ได้มีความสัมพันธ์แบบผกผันกันซึ่งแสดงว่าถ้าหอยจิ้งกิ้งมีความยาว ความกว้าง และน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้ง และความหนาแน่นมากขึ้น ปริมาณสารอินทรีย์ในดินจะลดลง แสดงให้เห็นว่าสารอินทรีย์ภายในระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งนี้ อาจจะมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้บริโภคของสิ่งมีชีวิต ทั้งนี้อาจจะเพราะเป็นผืนป่าที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ ระบบนิเวศจึงยังไม่มี ความเหมาะสมต่อการดำรงอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต แต่จากการสำรวจสามารถนำสิ่งมีชีวิตจำพวกหอยจิ้งกิ้งไปเป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ได้เพราะเป็นหนึ่งในสิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์หน้าดินที่เป็นผู้บริโภคสารอินทรีย์จากการย่อยสลายภายในระบบนิเวศและพบอาศัยแพร่กระจายอยู่อย่างกว้างขวาง ดังนั้น จึงควรที่จะมีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าแห่งนี้เพื่อให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการดำรงอยู่อาศัยของพืชพรรณป่าไม้และสิ่งมีชีวิตต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการศึกษามากขึ้นเพื่อศึกษาได้ทั่วทั้งพื้นที่ป่าและสามารถนำข้อมูลที่สำรวจได้มาเปรียบเทียบความสัมพันธ์เป็นแต่ละช่วงเวลาและฤดูกาลเพื่อเป็นประโยชน์ในการชี้วัดความอุดมสมบูรณ์

2. ควรมีการศึกษาให้ครอบคลุมพื้นที่ เพื่ออาจจะได้ค้นพบหอยจิ้งกิ้งสกุลอื่นที่อาจร่วมอาศัยอยู่นอกจากชนิด *Cerithidea cingulata* เพื่อนำไปศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศป่าชายเลน

บรรณานุกรม

- จิตติมา อายุตะตะกะ. (2544). การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพพล คำชาย. (2547). โครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าว
คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิต
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิตยา เลหาะจินดา. (2546). นิเวศวิทยาพื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธ์. (2540). สัตววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2546). สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง II แอนเนลิดา ถึงโพรโทคอร์ดาตา. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บรรดิสักดิ์ ทิพย์กุล และเสาวภา วัชรภักดิ์. (2547). นิเวศวิทยาของประชาคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่
ในแนวหญ้าทะเลชนิด *Halodule pinifolia* บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.
ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาประมง, คณะเกษตรศาสตร์บางพระ
(จันทบุรี).
- รุจิรัตน์ สุวรรณธรรมา. (2546) การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินบนหาดบางแสน-
วอนนภา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิวัฒน์ สุขสวัสดิ์. (2547). ความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่า
ชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต,
ภาควิชาประมง, คณะเกษตรศาสตร์บางพระ (จันทบุรี).
- สหัสทยา กล้ายวงศ์วัลย์. (2543). โครงสร้างชุมชนของสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่บริเวณท่า
เทียบเรือน้ำลึกมาบตาพุด จังหวัดระยอง. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต,
ภาควิชาวาริช ศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สนธิ อักษรแก้ว. (2542). ป่าชายเลน...นิเวศวิทยาและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานสถิติจังหวัดจันทบุรี. (2537). สมุดรายงานสถิติจังหวัดจันทบุรีฉบับ พ.ศ.2537
สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สำนักนายกรัฐมนตรี. อ้างถึงใน สุนิษา น้อยมณี. (2543).

ชนิดและการแพร่กระจายของปลาในบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ.จันทบุรี.
ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุชาติ อุปลัมภ์, มาลีชา เครือดาชู, เขวลักษณ์ จิตรรามวงศ์ และศิริวรรณ จันทเคมีย์. (2538).

สังขวิทยา-Malacology. กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภการพิมพ์.

สุนิษา น้อยมณี. (2543). ชนิดและการแพร่กระจายของปลาในบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย
จ.จันทบุรี. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะ วิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.

Blanchet , H., Montaudouin, X. D., Chardy , P. and Bachelet ,G. (2005). Structuring Factors and recent changes in subtidal macrozoobenthic communities of a coastal lagoon, Arcachon Bay (France). Estuarine, Coastal and Shelf Science. 64 (4): 561-576.

Broom, M. J. (1982). Structure and seasonality in a Malaysian mudflat community. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 15 (2): 135-150.

Cody, R.P. and Smith, J.K. (1997). Applied Statistics and the SAS. Programming language. New Sersey: Simon & Sonuster/A Viacom Company.

Dye, A. and Barros ,F. (2005). Spatial patterns of macrofaunal assemblages in intermittently closed/open coastal lakes in New South Wales, Australia. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 64 (2-3): 357-371.

Raut, D., Ganesh T., Murty N.V.S.S, and Raman, A.V. (2005). Macrofaunal of Kakinada Bay in the Godavari delta, East coast of India: comparing decadal changes. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 62 (4): 609-620.

Rozas, L. P., Minello, T. J., Munuera-Fernández, I., Fry, Brian and Wissel, B. (2005). Macrofaunal distributions and habitat change following winter-spring releases of freshwater into the Breton Sound estuary, Louisiana (USA). Estuarine, Coastal and Shelf Science. 65 (1-2): 319-336.

Swennen, C., Moolenbeek, R.G., Ruttanadakul, N., Hobbelink, H., Dekker, H. and Hajisamae, S. (2001). The Molluscs of the Southern Gulf of Thailand. The Biodiversity Research and Training Program (BRT).

http://www.gastropods.com/1/Shell_811.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 21 พฤศจิกายน 2548).

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ บริเวณพื้นที่ป่าชายเลน
หนองสนามไชยที่ทำการสำรวจในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2548

ปัจจัย	Pr>F
ความยาวเฉลี่ย	0.0001
ความกว้างเฉลี่ย	0.0001
น้ำหนักเฉลี่ย	0.0001
น้ำหนักเปียก	0.0001
น้ำหนักแห้ง	0.0001
ความหนาแน่น	0.0001
ปริมาณสารอินทรีย์	0.0001

1402

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวพัชรา ศิริศักดิ์สมบูรณ์
วัน เดือน ปี เกิด	15 เดือนธันวาคม พุทธศักราช 2526
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	95/1 ม.7 ถ.ชลบุรี-บ้านบึง ต.หนองรี อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชลบุรี “สุขบท”
พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชลบุรี “สุขบท”
พ.ศ. 2548	คณะเทคโนโลยีทางทะเล วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา

กิจกรรมระหว่างการศึกษา/รางวัล หรือเกียรติบัตรที่ได้รับ ฯลฯ

พ.ศ. 2545	- นิสิตวิทยากร สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2548	- นิสิตฝึกงาน ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี ชีวภาพทางทะเล ณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย