

สำนักขอมูล มหาวิทยาลัยบูรพา
จ.มวนอูจ อ.เมือง อ.ชอบุรี ๙๙๙

แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยทะเลสองฝาที่เลี้ยงใกล้กับบริเวณป่าชายเลน

ประมวล สัจนทร์

16 มิ.ย. 2554
288434

ลิขสิทธิ์
3 มิ.ย. 2554

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

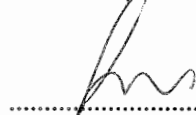
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ประมวล สีจันทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



(ดร. อนอมศักดิ์ บุญศักดิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นาย ประมวล สีจันทร์

(ดร. มณฑล แก่นมณี)

ประธาน



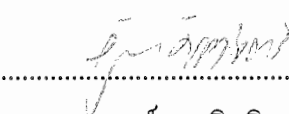
(ดร. อนอมศักดิ์ บุญศักดิ์)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูตา บุญศักดิ์)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร. วิญญิต มั่นทะจิตร)

กรรมการ

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ตันติวานุรักษ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม
พิษวิทยาและการบริหารจัดการสารเคมี ประจำปีการศึกษา 2549

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ณอมศักดิ์ บุญศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม พิชัยวิทยาและการบริหารจัดการสารเคมี จึงขอขอบพระคุณ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยปูซาน (Pusan National University) ประเทศเกาหลี และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.) ที่ช่วยอำนวยความสะดวกทางด้านเครื่องมือวิเคราะห์ตัวอย่าง (Isotope Ratio Mass Spectrometer)

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่เอาใจใส่ ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ในห้องปฏิบัติการทุกคนที่คอยให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทดแทนบุญการีบูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านานนี้

ประมวล สัจจันทร์

49910652: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: ไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน และไนโตรเจน/ ป่าชายเลน/ สารอินทรีย์/
หอยทะเลสองฝา

ประมวล สัจจันทร์: แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยทะเลสองฝาที่เลี้ยงใกล้กับบริเวณป่าชายเลน (SOURCES OF ORGANIC MATTER FOR CULTURED MARINE BIVALVES IN AN INTERTIDAL MANGROVE MUDFLAT) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ถนอมศักดิ์ บุญศักดิ์, D.Agr.Sc.85 หน้า. ปี พ.ศ. 2554.

ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}\text{C}$) ไนโตรเจน ($\delta^{15}\text{N}$) และสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ในหอยนางรม (*Saccostrea commercialis*) และหอยแครง (*Anadara granosa*) ในพื้นที่เพาะเลี้ยงใกล้กับบริเวณป่าชายเลนตำบลเสม็ด จังหวัดชลบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจากในป่าชายเลน พื้นที่เลี้ยงหอยแครงและหอยนางรมในพื้นที่เพาะเลี้ยง สำหรับหน้าดิน (*Chaetomorpha crassa*) ในป่าชายเลน และใบไม้ของต้นไม้ในป่าชายเลน 2 ชนิด โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) และเสม็ดขาว (*Avicennia alba*) รวมถึงสารอินทรีย์แขวนลอยในน้ำทะเล (POM) จากในป่าชายเลนและพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย เพื่อบ่งชี้แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครงและหอยนางรม ในเดือนตุลาคม 2551 (ฤดูฝน) และเดือนมีนาคม 2552 (ฤดูแล้ง) พบว่าปริมาณ $\delta^{13}\text{C}$ ในเนื้อเยื่อหอยแครงและหอยนางรมเท่ากับ $-18.66 \pm 0.91\text{‰}$, $-20.35 \pm 0.84\text{‰}$ ตามลำดับ $\delta^{15}\text{N}$ เท่ากับ $11.91 \pm 0.31\text{‰}$, $11.54 \pm 0.52\text{‰}$ ตามลำดับและ C/N เท่ากับ $5.19 \pm 0.85\text{‰}$, $6.96 \pm 0.93\text{‰}$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าแตกต่างกันกับใบ โกงกางใบใหญ่ เสม็ดขาว และสารอินทรีย์แขวนลอยในน้ำทะเล (POM) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ส่วนดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยงหอยแครงและหอยนางรมมีปริมาณ $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ และ C/N แตกต่างกับดินตะกอนในป่าชายเลนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง จากการศึกษาบ่งชี้ว่าหอยทั้งสองชนิดไม่ได้รับสารอินทรีย์จากป่าชายเลน แต่มาจากหลายแหล่งด้วยกันโดยในหอยแครงมาจากสาหร่ายหน้าดิน 49 เปอร์เซ็นต์ ดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยงหอย 21 เปอร์เซ็นต์ และ Benthic diatom 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในหอยนางรมมาจากสาหร่ายหน้าดิน 34.9 เปอร์เซ็นต์ ดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยง 65 เปอร์เซ็นต์ และ Benthic diatom 0.1 เปอร์เซ็นต์

49910652: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: STABLE CARBON AND NITROGEN ISOTOPE/ MANGROVE/ORGANIC MATTER/ MARINE BIVALVES

PRAMUAL SEEJUN: SOURCES OF ORGANIC MATTER FOR CULTURED MARINE BIVALVES IN AN INTERTIDAL MANGROVE MUDFLAT. ADVISORY COMMITTEE: THANOMSAK BOONPHAKDEE, D.Agr.Sc. 85 P. 2011.

Samples of Oyster (*Saccostrea commercialis*), Blood cockle (*Anadara granosa*), sediment, mangrove plant leaves (*Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*), benthic algae (*Chaetomorpha crassa*) and particulate organic matter (POM) in mangrove and its mudflat in Chonburi Province were collected for $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and C/N ratio analyses. Samples were seasonally taken in wet (October, 2008) and dry (March, 2009) seasons. The aim of this study was to define the sources of organic matter in *S.commercialis* and *A.granosa* in both the wet and dry seasons. The $\delta^{13}\text{C}$ values of *A.granosa* and *S.commercialis* were $-18.66 \pm 0.91\text{‰}$ and $-20.35 \pm 0.84\text{‰}$, respectively, and $\delta^{15}\text{N}$ values were $11.91 \pm 0.31\text{‰}$ and $11.54 \pm 0.52\text{‰}$, respectively, and C/N ratio were 5.19 ± 0.85 and 6.96 ± 0.93 , respectively. Values of $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and C/N ratio in bivalves were significantly different from those of mangrove leaves and POM in the wet and dry season. Values of $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and C/N ratio of sediment in bivalve mudflat were also significantly different from those values in mangrove sediment. This indicated that organic matter in both bivalves did not derived from mangrove but it come from a mixture of benthic algae, sediment in bivalve mudflat and benthic diatom. Their fractionations of those mixtures in Oyster were 34.9%, 65%, 0.1%, respectively, and those for Blood cockle were 49%, 21%, 30%, respectively.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ป่าชายเลน	4
- พันธุ์ไม้ชนิดเด่นที่พบในป่าชายเลน.....	5
- การรบกวนของซากพืชในป่าชายเลน.....	7
- การย่อยสลายของซากพืช	8
- ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์จากเศษซากใบไม้ในป่าชายเลน.....	9
หอยสองฝา	11
- หอยนางรมปากจีบ	12
- หอยแครง	13
- อาหารและการกินอาหารของหอยสองฝา.....	14
- การเพาะเลี้ยงหอยสองฝากับพื้นที่ป่าชายเลน	15
สารอินทรีย์.....	16
- สารอินทรีย์ละลายน้ำ	16
- สารอินทรีย์แขวนลอย	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) - ที่มาของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ	18
- สารอินทรีย์จากแผ่นดิน	19
- วัฏจักรของสารอินทรีย์ในทะเล	20
- ปฏิกริยาเกี่ยวกับการหมุนเวียนของสารอินทรีย์	21
- แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในป่าชายเลน	23
- ดินในป่าชายเลน	27
ไอโซโทป	28
- หลักการพื้นฐานของไอโซโทป	28
- ไอโซโทปกัมมันตรังสีหรือสารรังสี	31
- ไอโซโทปเสถียร	31
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
พื้นที่การศึกษา	37
การเก็บตัวอย่าง	37
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ตรวจวัดภาคสนาม	39
การเตรียมตัวอย่าง	40
การวิเคราะห์ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ในโตรเจนและสัดส่วนของ คาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N)	41
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	42
4 ผลการวิจัย	43
คุณภาพน้ำ	43
ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}\text{C}$) ในโตรเจน ($\delta^{15}\text{N}$) และสัดส่วน ของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N) จากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย	44
ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}\text{C}$) ในโตรเจน ($\delta^{15}\text{N}$) และสัดส่วน ของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N) จากพื้นที่ป่าชายเลน	44
5 อภิปรายและสรุปผล	52
อภิปรายผลการทดลอง	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
สรุปผลการทดลอง.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	76
ผลงานเผยแพร่วิชาการจากงานวิจัย.....	77
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 สถานีเก็บตัวอย่างและระยะห่างจากป่าชายเลน.....	39
3-2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ตรวจวัดและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์.....	39
4-1 คุณภาพน้ำในพื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมในฤดูฝน (13 ตุลาคม 2551) และฤดูแล้ง (26 มีนาคม 2552).....	43
4-2 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ไอโซโทปเสถียรของไนโตรเจนและC:N ใน เนื้อเยื่อหอยแครง เนื้อเยื่อหอยนางรม ดินตะกอนชั้นผิวหน้า (หอยแครง) และดิน ตะกอนชั้นผิวหน้า (หอยนางรม) ในแต่ละสถานีช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	46
4-3 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ไอโซโทปเสถียรของไนโตรเจนและC:N ในดิน ตะกอนชั้นผิวหน้า (ป่าชายเลน) โกงกางใบใหญ่ แสมขาว สำหรับหน้าดินขนาดเล็ก Marine OM และEstuarine POM ในแต่ละสถานีช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	47

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ลักษณะทางกายภาพของดอกและผลของไม้โก่งกางใบใหญ่ (ก) ลักษณะการออกดอกและผล (ข) ผลและการพัฒนาของฝัก.....	6
2-2 ลักษณะทางกายภาพของ (ก) ใบ (ข) ดอกและ (ค) ผลของไม้เสมขาว.....	7
2-3 ลักษณะของหอยนางรมปากจีบ.....	12
2-4 ลักษณะของหอยแครง.....	13
2-5 วัฏจักรของสารคาร์บอนในทะเล.....	22
2-6 สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน.....	26
2-7 การแยกลำดับส่วนของไอโซโทป (Isotope fractionation) ของวัฏจักรน้ำ.....	30
3-1 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลน (MG) พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง (C) และหอยนางรม (O).....	38
4-1 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในดินตะกอนตามความลึก 0 – 3, 3 – 6, 6 – 9, 9 – 12 และ 12 – 15 เซนติเมตร ในพื้นที่เลี้ยงหอยนางรม (O) ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	48
4-2 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในดินตะกอนตามความลึก 0 – 3, 3 – 6, 6 – 9, 9 – 12 และ 12 – 15 เซนติเมตร ในพื้นที่เลี้ยงหอยแครง (C) ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	49
4-3 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในดินตะกอนตามความลึก 0 – 3, 3 – 6, 6 – 9, 9 – 12 และ 12 – 15 เซนติเมตร ในพื้นที่ป่าชายเลน (MG) ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	50
4-4 ปริมาณของคาร์บอนอินทรีย์ (ก) และไนโตรเจนอินทรีย์ (ข) ในดินตะกอนจากป่าชายเลน พื้นที่เลี้ยงหอยแครง และหอยนางรม ตามระยะทาง ฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	51
5-1 ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน) พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลน ช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม 2551).....	54
5-2 ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน) พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลน ช่วงฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2552).....	54
5-3 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม จากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย และในใบไม้ป่าชายเลน.....	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-4 ไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย ดินตะกอนจากป่าชายเลน สำหรับหน้าดินขนาดเล็ก ใบไม้ป่าชายเลน (โกกงใบใหญ่ และเสมขาว) Estuarine POM สารอินทรีย์จากแผ่นดิน (Terrestrial C3 plants) และสารอินทรีย์จากทะเล (Marine OM) ระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้ง.....	61
5-5 ไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N) ในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย ดินตะกอนจากป่าชายเลน สำหรับหน้าดินขนาดเล็ก ใบไม้ป่าชายเลน (โกกงใบใหญ่ และเสมขาว) Estuarine POM สารอินทรีย์จากแผ่นดิน (Terrestrial C3 plants) และสารอินทรีย์จากทะเล (Marine OM) ระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้ง.....	62
5-6 ปริมาณ $\delta^{13}\text{C}$ และ $\delta^{15}\text{N}$ จากดินตะกอนพื้นที่เลี้ยงหอย ใบไม้ป่าชายเลน สารอินทรีย์จากแผ่นดิน (Kuramoto and Minagawa, 2001) สารอินทรีย์แขวนลอย (POM) สำหรับหน้าดิน และ Benthic diatom (Riera and Richard, 1996) เปรียบเทียบกับค่า Oyster diet และ Cockle diet.....	63
5-7 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}\text{C}$) จากตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดินตะกอน และใบไม้จากป่าชายเลน และพื้นที่เลี้ยงหอย.....	65
5-8 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของไนโตรเจน ($\delta^{15}\text{N}$) จากตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดินตะกอน และใบไม้จากป่าชายเลน และพื้นที่เลี้ยงหอย.....	65
5-9 สัดส่วนแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครงและหอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย สำหรับหน้าดิน (Benthic algae) และ benthic diatom (Riera and Richard, 1996)	66