

การใช้สัตว์หน้าดินในการบ่งชี้ปริมาณสารอินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม
บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

เมธาวี เบญจบรรพต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ เมาวี เบญจบรรพต ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ดร.นิตยา ไชยเนตร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร์ เกลิมวัฒน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ดร.นิตยา ไชยเนตร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร์ เกลิมวัฒน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิญญิต มั่นทะจิตร)

..... กรรมการ
(ดร.กรประภา กาญจนะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ ๒๕ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.นิตยา ไชยเนตร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการศึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งทำให้ผู้วิจัย ได้รับแนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และประสบการณ์อย่างกว้างขวางในการทำ วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และเป็นผู้อนุเคราะห์ค่าอาหารบนเรือในเวลาเก็บตัวอย่าง และค่าพาหนะเดินทาง ในการเก็บตัวอย่างตลอดการสำรวจนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เกษนทร เกลิมวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร รองศาสตราจารย์ ดร.วิญญิต มั่นทะจิตร และ ดร.กัรประภา กาญจนะ กรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เกษนทร เกลิมวัฒน์ ที่ช่วยในการจำแนกชนิดหอย และยังเป็นผู้อนุเคราะห์ค่าเรือในการออกเก็บตัวอย่างตลอดการสำรวจครั้งนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร ที่ช่วยในการแนะแนวทางเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของบัณฑิตวิทยาลัยใน การทำวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิญญิต มั่นทะจิตร ที่ช่วยแนะแนวทางในการวิเคราะห์ ข้อมูลสถิติ และการใช้โปรแกรม PC-ORD ที่ถูกต้อง ดร.กิตติการ สายธนู ที่ช่วยอธิบายความ แตกต่างของวิธีวิเคราะห์สถิติต่าง ๆ และอาจารย์วิชา กันบัว ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ทั้งที่บัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์ และภาควิชา วาริชศาสตร์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตลอดการศึกษาวิจัยนี้

ขอขอบคุณพี่ เพื่อน น้อง ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้นการสำรวจ เพื่อน วาริชศาสตร์รุ่น 17 หลาย ๆ ท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในช่วงการเขียนงานวิจัยนี้ อย่างเต็มที่ และเป็นกำลังใจที่ดีให้จนตลอดการเขียนงานวิจัยนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิภาดา กิตยารักษ์ ภัทรีพันธุ์ มงคลสุข เกลิมพล กานูวงศ์ ชุตินา ฌนอมสิทธิ์ และผู้ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้ ความช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี และทำยที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องสาวที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทีแด่ บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้ที่มี การศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่าทุกวันนี้

เมธาวี เบญจบรรพต

45911996: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: สัตว์หน้าดิน/ ปากแม่น้ำบางปะกง/ สารอินทรีย์

เมธาวี เบญจบรรพต: การใช้สัตว์หน้าดินในการบ่งชี้ปริมาณสารอินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (BIOMONITORING OF ORGANIC MATTER UTILIZING BENTHIC COMMUNITIES AT BANGPAKONG ESTUARY, CHON BURI, THAILAND)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: นิตยา ไชยเนตร, Ph.D., ศเชนทร เฉลิมวัฒน์, Ph.D., สมถวิล จริตควร, Ph.D. 127 หน้า. ปี พ.ศ. 2550.

การสำรวจครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อทราบการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน และผลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสัตว์บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2546 ถึงเดือนพฤษภาคม 2547

ผลการสำรวจพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 กลุ่ม คือ ไส้เดือนทะเล (57.05 เปอร์เซ็นต์) ครัสตาเซียน (31.12 เปอร์เซ็นต์) หอยสองฝา (7.98 เปอร์เซ็นต์) หอยฝาเดียว (1.76 เปอร์เซ็นต์) และกลุ่มอื่น ๆ (2.09 เปอร์เซ็นต์) รวมทั้งสิ้น 82 ชนิด ผลการวิเคราะห์ห่อหุ้มประกอบพื้นฐาน พบความชุกชุมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดิน มีการแพร่กระจายเนื่องจากอิทธิพลของปริมาณน้ำที่ไหลมาจากแม่น้ำบางปะกง ซึ่งแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรก คือ กลุ่มที่มีการแพร่กระจายของสัตว์หลายชนิดในสถานี ไกลปากแม่น้ำในฤดูน้ำมากและทุกสถานีในฤดูน้ำน้อย และกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่มีการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินจำนวนน้อยในบริเวณสถานี ใกล้ปากแม่น้ำในฤดูน้ำมาก

ความชุกชุมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินเกือบทุกกลุ่ม ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และฟิโอฟิกเมนต์ เอ ที่บริเวณผิวน้ำ ปริมาณของแฉ่งแขวนลอยที่พื้นท้องน้ำ และอนุภาคทรายขนาดกลางและหยาบอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ พบมีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ได้แก่ ความชุกชุมและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเล มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความขุ่น มวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์แบบตามกันกับความเค็ม ความโปร่งแสง และปริมาณของแฉ่งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ความชุกชุมและมวลชีวภาพของครัสตาเซียนมีความสัมพันธ์แบบตามกันกับความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณของแฉ่งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ความชุกชุมของหอยสองฝามีความสัมพันธ์แบบตามกันกับปริมาณของแฉ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ และมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ที่บริเวณพื้นท้องน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

45911996: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: BENTHOS/ BANGPAKONG ESTUARY/ ORGANIC

MATAWEE BENJABANPOT: BIOMONITORING OF ORGANIC MATTER UTILIZING BENTHIC COMMUNITIES AT BANGPAKONG ESTUARY, CHON BURI, THAILAND. THESIS ADVISORS: NIDTAYA CHAIYANATE, Ph.D., KASHANE CHALERMWAT, Ph.D., SOMETWIN JARITKHUAN, Ph.D. 127 P. 2007.

The objectives of this survey were to describe the distribution of benthic communities and environmental parameters in Bangpakong Estuary, Chon Buri province. This survey was conducted during June 2003 and May 2004.

A total of 82 taxa belonging to 5 groups were; Polychaeta (57.05%), Crustacea (31.12%), Bivalvia (7.98%), Gastropoda (1.76%) and others (2.09%). The result based on Principle Component Analysis (PCA) ordination through variance/covariance implemented in PC-ORD suggested that the distribution of benthos was influenced by irrigation canals from Bangpakong River. It was possible to distinguish the benthic communities into 2 assemblages. The first assemblage covered stations along the distance from the Bangpakong River mouth during wet season and all stations in dry season. The second assemblage covered stations approaching Bangpakong River mouth during wet season. The abundance and biomass of benthos did not have significant relationship with chlorophyll *a* and phaeopigment *a* in surface water, suspended solids in bottom water, medium sand and coarse sand ($p < 0.05$). However, the abundance and biomass of Polychaeta had a negative relationship with turbidity. The abundance of Polychaeta had a positive relationship with salinity transparency and total dissolved solids in water. The abundance and biomass of Crustacea had a positive relationship with salinity conductivity and total dissolved solids in water. And the abundance of Bivalvia has a positive relationship with suspended solids in surface water and a negative relationship with chlorophyll *a* in bottom water ($p < 0.05$).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
เอสทูรี.....	5
ความสำคัญของเอสทูรี.....	6
การศึกษาคุณภาพน้ำและคุณภาพดิน (คุณภาพสิ่งแวดล้อม)	7
ประโยชน์ของการศึกษาชุมชนของสัตว์หน้าดิน.....	7
สัตว์หน้าดิน.....	9
ปัจจัยที่มีผลต่อสัตว์หน้าดิน.....	10
การใช้สัตว์หน้าดินในการบ่งชี้สภาวะแวดล้อม.....	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
พื้นที่ศึกษา.....	17
การเก็บตัวอย่าง.....	18
การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อม.....	18
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	23
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	23
ข้อมูลตะกอนดิน.....	30
ข้อมูลน้ำ.....	42
สัตว์หน้าดินบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	49
5 สรุปและอภิปรายผล.....	102
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	102
ข้อมูลตะกอนดิน.....	103
ข้อมูลน้ำ.....	104
สัตว์หน้าดินบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	106
สรุปผลการศึกษา.....	113
ข้อเสนอแนะ.....	113
บรรณานุกรม.....	114
ภาคผนวก.....	120
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	127

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 สเกลมาตรฐานเวนต์เวิร์ท สำหรับการจำแนกชนิดของตะกอนตามขนาดของ เส้นผ่านศูนย์กลางของตะกอน.....	12
3-1 จุดพิกัดสถานีเก็บตัวอย่าง.....	18
3-2 ปังจยสิ่งแวดลอมที่ตรวจวัด และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์.....	19
4-1 รายชื่อสัตว์หน้าดินที่พบในการสำรวจครั้งนี้.....	49
4-2 ค่าพารามิเตอร์ด้านประชากรทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	60
4-3 PCA จากข้อมูลความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน แสดงค่า Eigenvalue และสัดส่วน ความแปรปรวน.....	68
4-4 PCA จากข้อมูลมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดิน แสดงค่า Eigenvalue และสัดส่วน ความแปรปรวน.....	80
4-5 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของสัตว์หน้าดินกับปังจยสิ่งแวดลอม.....	94
4-6 ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินกับปังจยสิ่งแวดลอม.....	98

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 วิธีการศึกษาที่นิยมใช้ในการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	8
2-2 ตัวอย่างสัตว์กลุ่มอินฟาวนา.....	9
2-3 ตัวอย่างสัตว์กลุ่มเอพิฟาวนา	10
2-4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณชนิดของสัตว์หน้าดินตามปริมาณสารอินทรีย์.....	16
3-1 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	17
4-1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	23
4-2 การเปลี่ยนแปลงความเค็มเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	24
4-3 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	24
4-4 การเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	25
4-5 การเปลี่ยนแปลงค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	26
4-6 การเปลี่ยนแปลงค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำเฉลี่ยทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	26
4-7 การเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นในน้ำของสถานีที่ 1 ตลอดการสำรวจ.....	27
4-8 การเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นในน้ำของสถานีที่ 2 ตลอดการสำรวจ.....	28
4-9 การเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นในน้ำของสถานีที่ 3 ตลอดการสำรวจ.....	28
4-10 การเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นในน้ำของสถานีที่ 4 ตลอดการสำรวจ.....	29
4-11 การเปลี่ยนแปลงค่าความโปร่งใสทุกสถานีตลอดการสำรวจ.....	29
4-12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในตะกอนดินตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	31
4-13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟีโอฟิกเมนต์ เอ ในตะกอนดินตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	33
4-14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในตะกอนดินตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	36
4-15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดินตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	38
4-16 ขนาดอนุภาคตะกอนดินตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือนพ.ค. 47.....	40
4-17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	43

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-18 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือนพ.ค. 47.....	45
4-19 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟิโอฟิกเมนต์ เอ ในน้ำตั้งแต่เดือนมิ.ย. 46 ถึงเดือน พ.ค. 47.....	47
4-20 สัดส่วนความขุ่นของสัตว์หน้าดินที่พบตลอดการสำรวจ.....	53
4-21 สัดส่วนมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินที่พบตลอดการสำรวจ.....	53
4-22 เปอร์เซนต์ความขุ่นและมวลชีวภาพของไส้เดือนทะเลที่พบตลอดการสำรวจ.....	54
4-23 เปอร์เซนต์ความขุ่นและมวลชีวภาพของกรัสดาเขียนที่พบตลอดการสำรวจ.....	55
4-24 เปอร์เซนต์ความขุ่นและมวลชีวภาพของหอยสองฝาที่พบตลอดการสำรวจ.....	55
4-25 เปอร์เซนต์ความขุ่นและมวลชีวภาพของหอยฝาเดียวที่พบตลอดการสำรวจ.....	56
4-26 เปอร์เซนต์ความขุ่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินกลุ่มอื่น ๆ ที่พบตลอด การสำรวจ.....	56
4-27 สัดส่วนความขุ่นของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละสถานี.....	57
4-28 สัดส่วนมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละสถานี.....	58
4-29 จำนวนชนิดเปรียบเทียบกับความขุ่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินที่พบ ในแต่ละสถานีตลอดการสำรวจ.....	59
4-30 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Evenness Index ของสถานีที่ 1 ตลอด การสำรวจ.....	61
4-31 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Evenness Index ของสถานีที่ 2 ตลอด การสำรวจ.....	62
4-32 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Evenness Index ของสถานีที่ 3 ตลอด การสำรวจ.....	62
4-33 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Evenness Index ของสถานีที่ 4 ตลอด การสำรวจ.....	63
4-34 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Diversity Index ของสถานีที่ 1 ตลอด การสำรวจ.....	63
4-35 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Diversity Index ของสถานีที่ 2 ตลอด การสำรวจ.....	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-36 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Diversity Index ของสถานีที่ 3 ตลอด การสำรวจ.....	64
4-37 กราฟเปรียบเทียบ Species Richness กับ Diversity Index ของสถานีที่ 4 ตลอด การสำรวจ.....	65
4-38 กราฟเปรียบเทียบ Evenness Index กับ Diversity Index ของสถานีที่ 1 ตลอด การสำรวจ.....	65
4-39 กราฟเปรียบเทียบ Evenness Index กับ Diversity Index ของสถานีที่ 2 ตลอด การสำรวจ.....	66
4-40 กราฟเปรียบเทียบ Evenness Index กับ Diversity Index ของสถานีที่ 3 ตลอด การสำรวจ.....	66
4-41 กราฟเปรียบเทียบ Evenness Index กับ Diversity Index ของสถานีที่ 4 ตลอด การสำรวจ.....	67
4-42 การแบ่งกลุ่มของสัตว์หน้าดินโดยข้อมูลความชุกชุม A-L แทนเดือนมิถุนายน 2546 ถึง พฤษภาคม 2547 และ 1-4 แทนสถานีที่ 1-4.....	70
4-43 ภาพ Biplot แสดงการแบ่งกลุ่มของสัตว์หน้าดินโดยข้อมูลความชุกชุม A-L แทนเดือน มิถุนายน 2546 ถึงพฤษภาคม 2547 และ 1-4 แทนสถานีที่ 1-4.....	71
4-44 Component Scores จากองค์ประกอบที่ 1 และ 2 ของบริเวณที่สำรวจ แสดง ความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน กลุ่ม/ ชนิดตามจุดสำรวจ.....	72
4-45 การแบ่งกลุ่มของสัตว์หน้าดินโดยข้อมูลมวลชีวภาพ A-L แทนเดือนมิถุนายน 2546 ถึง พฤษภาคม 2547 และ 1-4 แทนสถานีที่ 1-4.....	82
4-46 ภาพ Biplot แสดงการแบ่งกลุ่มของสัตว์หน้าดินโดยข้อมูลมวลชีวภาพ A-L แทนเดือน มิถุนายน 2546 ถึงพฤษภาคม 2547 และ 1-4 แทนสถานีที่ 1-4.....	83
4-47 Component Scores จากองค์ประกอบที่ 1 และ 2 ของบริเวณที่สำรวจ แสดง มวลชีวภาพของสัตว์หน้าดิน กลุ่ม/ ชนิดตามจุดสำรวจ.....	84
ภาคผนวก 1 ตัวอย่างสัตว์ที่พบในการสำรวจ.....	121