

การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย
บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี

หนังสืออ้างอิง
ใช้เฉพาะใน ...

สุนิสา ขยันทำ

30 ก.ค. 2546

167101

TH 000 3317

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

มีนาคม 2546

ISBN 974-9603-11-7

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

167101

42911650 : สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ : ธาตุอาหาร/น้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย/หาดบางแสน-วอนนภา

สุนิสา ขันท่า: การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี (ANNUAL VARIATION OF NUTRIENTS QUANTITY IN PORE WATER AT BANGSAEN-WONNAPHA BEACH, CHONBURI PROVINCE) อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์: วิทยิต มั่นตะจิตร, Ph.D., พิชายู สว่างวงศ์, Ph.D., สุวรรณ ภาณุตระกูล, D.Sc, 99 หน้า.
ISBN 974-9603-11-7

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความผันแปรในรอบปีของธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา รวมทั้งศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและความเค็ม และลักษณะทราย ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนสิงหาคม 2544 รวม 13 ครั้ง แต่ละครั้งเก็บตัวอย่าง 5 สถานี แต่ละสถานีแบ่งเขตบนหาดทรายเป็น 3 เขตและเขตนํ้าทะเลชายฝั่ง (จุดอ้างอิง) แต่ละเขตเก็บตัวอย่าง 3 ซ้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรและแต่ละตัวแปร การวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบพื้นฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยพบว่าธาตุอาหารและคุณสมบัติบางประการ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและความเค็มในตัวอย่างน้ำมีความผันแปรขึ้นอยู่กับเขตและเวลา ธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายมีปริมาณเฉลี่ยในรอบปีของฟอสเฟต ซิลิเกต ไนโตรด ไนเตรตและแอมโมเนีย มีค่า 2.57, 106.01, 0.44, 6.96 และ 23.11 ไมโครกรัมอะตอมต่อลิตร ตามลำดับ และเกือบทุกเดือนมีปริมาณมากกว่าในน้ำทะเลอย่างชัดเจน โดยในน้ำทะเลมีปริมาณเฉลี่ยในรอบปีของฟอสเฟต ซิลิเกต ไนโตรด ไนเตรตและแอมโมเนียมีค่า 0.75, 40.34, 0.09, 1.57 และ 2.01 ไมโครกรัมอะตอมต่อลิตร ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลเห็นได้ไม่ชัดเจนนัก ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายมีค่าน้อยกว่าในน้ำทะเลอย่างชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยในรอบปี 1.2 และ 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยมีค่าสูงบริเวณที่มีขนาดอนุภาคทรายหยาบและปริมาณอินทรีย์สารน้อย ส่วนอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและความเค็มในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายมีค่าใกล้เคียงกับในน้ำทะเลชายฝั่ง โดยค่าเฉลี่ยในรอบปีอยู่ในช่วง 26 ถึง 35 องศาเซลเซียส, 7.2 ถึง 8.4 และ 19 ถึง 33 ส่วนในพันส่วน ตามลำดับ และความเค็มเฉพาะเขตนํ้าซึมออกจากแผ่นดินในบางเดือนมีค่าต่ำกว่าในน้ำทะเล 5 ส่วนในพันส่วน แสดงว่ามีน้ำจืดไหลออกมาผสมและมีการเปลี่ยนแปลงในรอบปีอย่างเป็นรูปแบบเฉพาะอุณหภูมิและความเค็ม

สำหรับขนาดของอนุภาคทรายไม่มีความผันแปรกับเวลาแต่มีความผันแปรกับเขต โดยบริเวณเขตนํ้าซึมออกจากแผ่นดินเป็นอนุภาคทรายขนาดใหญ่ เขตคลื่นแตกตัวตอนบนและตอนล่างเป็นอนุภาคทรายขนาดกลาง โดยค่ากลางของอนุภาคทรายเฉลี่ยในรอบปี 0.58, 0.36 และ 0.39 มิลลิเมตร ตามลำดับ และปริมาณอินทรีย์สารของทรายมีความผันแปรขึ้นกับเขตและเวลา โดยแต่ละเขตมีปริมาณอินทรีย์สารใกล้เคียงกันมีค่าเฉลี่ยในรอบปีอยู่ในช่วง 0.70 % ถึง 0.99 % ซึ่งมีปริมาณสูงในบริเวณที่มีขนาดอนุภาคทรายละเอียดปานกลางและมีการเปลี่ยนแปลงในรอบปีอย่างไม่มีรูปแบบ

42911650 : MAJOR: ENVIRONMENT SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENT)

KEYWORD : NUTRIENTS/PORE WATER/BANGSAEN-WONNAPHA BEACH

SUNISA KAYUNTAM: ANNUAL VARIATION OF NUTRIENTS QUANTITY IN PORE WATER AT BANGSAEN-WONNAPHA BEACH, CHONBURI PROVINCE.

THESIS ADVISORS: VIPOOSIT MANTHACHITRA, Ph.D., PICHAN SAWANGWONG, Ph.D., SUWANNA PANUTRAKUL, D.Sc. 99 P. ISBN 974-9603-11-7

The objectives of this study were to describe the temporal variation of nutrients in pore water and some environmental parameters at Bangsaen-Wonnapha beach. The study was conducted monthly during August 2000 to August 2001. A total of 13 samplings were carried out at 5 stations of 3 zones; water line zone, upper surf zone and lower surf zone. The sea water samples were also collected as reference. The data were analysed by Multivariate Analysis of Variance (MANOVA), Analysis of Variance (ANOVA) and Principal Component Analysis (PCA). The relationship between variables was carried out using the Pearson's correlation coefficient.

The results showed that all nutrient concentrations in pore water varied significantly according to zones, stations and time. The average annual concentrations of phosphate, silicate, nitrite, nitrate and ammonia were 2.57, 106.01, 0.44, 6.96 and 23.11 $\mu\text{g-at/litter}$, respectively. While other environmental variables were all higher than those in sea water having phosphate, silicate, nitrite, nitrate and ammonia of 0.75, 40.34, 0.09, 1.57 and 2.01 $\mu\text{g-at/litter}$, respectively. Sea water displayed lower concentrations for all nutrients than those in pore water. Furthermore, the salinity in pore water was lower than that in sea water. This might indicate that there was an influence of ground water on the enrichment of nutrient in the pore water.

For the characteristics of sand; the sand grains in the water line zone were coarse while those in the upper and the lower surf zone were medium (average annual median grain size were 0.58, 0.36 and 0.39 mm., respectively). The content of organic matter varied according to zone and time (average annual between 0.73 %-1.07 %). High organic matter was found in medium sand in the upper and the lower surf zone.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ลักษณะสภาวะแวดล้อมโดยทั่วไปของชายหาดบางแสน-วอนนภา.....	5
ปัจจัยทางเคมีและกายภาพของน้ำทะเล.....	6
ความเค็ม.....	6
ความเป็นกรด-ด่าง.....	7
อุณหภูมิ.....	8
ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ.....	8
ธาตุอาหาร.....	9
ไนโตรเจน.....	10
ฟอสฟอรัส.....	11
ซิลิคอน.....	13

บทที่

หน้า

การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารบริเวณชายฝั่งทะเล.....	14
การเกิดยูโทรฟิเคชัน.....	14
มลพิษทางทะเล.....	15
หาดทราย (sandy beaches).....	15
ลักษณะของหาดทราย.....	17
การแบ่งเขตบนหาดทราย.....	17
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อระบบนิเวศหาดทราย.....	19
น้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย (pore water)	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
พื้นที่การศึกษา.....	30
ปัจจัยที่ทำการศึกษา.....	31
ระยะเวลาทำการศึกษา.....	31
อุปกรณ์ในการทดลอง.....	31
แผนการเก็บตัวอย่าง.....	32
แผนผังแสดงการเก็บตัวอย่าง.....	34
ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง	34
วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง.....	36
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	38
4 ผลการวิจัย.....	40
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	40
ผลการวิเคราะห์น้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	41
ปริมาณธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายและ น้ำทะเลชายฝั่ง.....	41
คุณสมบัติบางประการในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายและ น้ำทะเลชายฝั่ง.....	48
ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะบางประการของทราย.....	54

การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	55
ฟอสเฟต.....	55
ซิลิเกต.....	56
ไนไตรต์.....	56
ไนเตรต.....	57
แอมโมเนีย.....	57
การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของคุณสมบัติบางประการในน้ำที่แทรกอยู่ ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	60
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ.....	60
อุณหภูมิ.....	61
ความเป็นกรด-ด่าง.....	61
ความเค็ม.....	61
การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของคุณลักษณะบางประการของทราย.....	64
ขนาดของอนุภาคทราย.....	64
ปริมาณอินทรียสารของทราย.....	65
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณหาดทรายที่ศึกษา.....	66
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและเคมีที่ศึกษา กับสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา เป็นงานวิจัยร่วม กับ รุจิรัตน์ สุวรรณธรา (2546).....	70
5 สรุปและอภิปรายผล.....	77
สรุปผลการวิจัย.....	77
อภิปรายผลการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะ	89

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	90
ภาคผนวก.....	97
ประวัติย่อของผู้วิจัย	99

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การจำแนกชนิดของน้ำตามระดับความเค็ม.....	7
2 แสดงวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในตัวอย่างน้ำ.....	36
3 แสดงวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติบางประการในน้ำ.....	37
4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) ของปัจจัยทาง สิ่งแวดล้อม บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา โดยใช้วิธีของ Pillai's Trace	41
5 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทราย และน้ำทะเลชายฝั่ง ได้แก่ ฟอสเฟต ซิลิเกต ไนโตรด ไนเตรต และแอมโมเนีย.....	42
6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) ของปริมาณธาตุอาหารในน้ำที่แทรก อยู่ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา โดยแสดงค่า Eigenvalue และสัดส่วนความแปรปรวน	43
7 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณสมบัติบางประการในน้ำที่แทรก อยู่ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและความเค็ม.....	49
8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) ของคุณสมบัติบางประการในน้ำที่แทรก อยู่ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา โดยแสดงค่า Eigenvalue และสัดส่วนความแปรปรวน	50
9 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณลักษณะบางประการของทราย ได้แก่ ขนาดของอนุภาคทรายและปริมาณอินทรีย์สารของทราย.....	55
10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาบนหาดทราย บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน.....	69
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบนหาดทรายกับความชุกชุม ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา ด้วยสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน.....	73

ตารางที่

หน้า

12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบนหาดทรายกับมวลชีวภาพ
ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา ด้วยสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน.....

75

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 วงจรห่วงโซ่อาหารในทะเล.....	9
2 วัฏจักรไนโตรเจนในทะเล.....	11
3 วัฏจักรฟอสฟอรัสในทะเล.....	12
4 วัฏจักรซิลิคอนในทะเล.....	13
5 ห่วงโซ่อาหารบริเวณหาดทราย.....	16
6 แสดงลักษณะการแบ่งชั้นของหาดทรายตามแบบของซัลเวต.....	18
7 แสดงการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนอนุภาคทราย.....	21
8 แสดงลักษณะ โครงสร้างทรายประกอบไปด้วยอนุภาคทรายซึ่งช่องว่างระหว่างอนุภาคทรายมีน้ำและฟองอากาศแทรกอยู่.....	22
9 ลักษณะการไหลของแนวน้ำจืด น้ำเค็ม.....	22
10 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายบริเวณดินตะกอนตามแนวปะการัง.....	24
11 แสดงสถานีเก็บตัวอย่าง บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี.....	30
12 แสดงจุดการเก็บตัวอย่างของแต่ละเขตใน 1 สถานี.....	33
13 ลักษณะอุปกรณ์ท่อพีวีซีที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย.....	35
14 กราฟแสดง component score ของธาตุอาหารในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทราย และน้ำทะเลชายฝั่ง ตามกำหนดจุดศึกษา บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา โดยแสดง Eigenvector 2 แกน คือ Axis 1 และ Axis2.....	44
15 กราฟแสดง component score ของคุณสมบัติบางประการในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายและน้ำทะเลชายฝั่ง ตามกำหนดจุดศึกษา บริเวณหาดบางแสน-วอนนภา โดยแสดง Eigenvector 2 แกน คือ Axis 1 และ Axis2.....	50
16 การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	58
17 การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณซิลิเคตในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	58

ภาพที่

หน้า

18	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณไนไตรต์ในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง	59
19	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณไนเตรตในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	59
20	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณแอมโมเนียในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	60
21	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่แทรกอยู่ ระหว่างอนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	62
22	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของอุณหภูมิในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาค ทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	63
23	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของความเป็นกรด-ด่างในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่าง อนุภาคทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	63
24	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของความเค็มในน้ำที่แทรกอยู่ระหว่างอนุภาค ทรายของแต่ละเขตเก็บตัวอย่างและน้ำทะเลชายฝั่ง.....	64
25	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของขนาดอนุภาคทรายในแต่ละเขตเก็บตัวอย่าง	65
26	การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณอินทรีย์สารของทรายในแต่ละ เขตเก็บตัวอย่าง.....	66
27	แสดงปัญหาที่เกิดจากยูโทรฟิเคชันโดยพบสาหร่ายตายบริเวณหาด บางแสน-วอนนภา เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2544.....	98