

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
พิมพ์เลข ๐.เมือง จ.ชลบุรี 20131

1(๒)

การแพร่กระจายของแบคทีเรียป้องกันคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

กานดา ใจดี

TH 000 9344
- 8 พ.ย. 2547

184256

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน 2547

ISBN 974-383-917-8

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนพิจารณาแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ จาก ดร. ชุติวรรณ เศรษฐกุลวัฒนา ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. คเชนทร์ เกลิมวัฒน์ และ ดร. ศิริโณม หุ่นแก้ว กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา จันทองจัน และดร. กรประภา เครือวัลย์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้ง อาจารย์บุญเชิด หนูอิม และนางสาววิภาวี เวทย์วงศ์ ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลทางสถิติ ดังนั้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงยิ่งมา ณ โอกาสนี้

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจากโครงการบัณฑิตศึกษา ฝึกอบรมและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ภายใต้การกำกับของโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทบวงมหาวิทยาลัย

ขอกราบขอบคุณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทั้งทุกหน่วยงานทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่ อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณนางสาววรลักษณ์ มีสวัสดิ์ นางสาวปัทมา ระเบียบพิศ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และครอบครัวที่ได้ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด

กานดา ใจดี

42911502: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: ชายฝั่งทะเลตะวันออก/ แบคทีเรีย/ โคลิฟอร์ม/ ฟีคอลโคลิฟอร์ม/ วิบริโอ

กานดา ใจดี: การแพร่กระจายของแบคทีเรียบ่งบอกคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย (DISTRIBUTION OF BACTERIA AS A WATER QUALITY INDICATOR ALONG THE EASTERN SEABOARD OF THAILAND) อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์: ชุตีวรรณ เดชสกุลวัฒนา, Ph.D., กเชนทร เถลิณวัฒน์, Ph.D., ศิริโสม ท่งแก้ว, Ph.D.
239 หน้า. ปี พ.ศ.2547. ISBN 974-383-917-8.

การศึกษาการแพร่กระจายของแบคทีเรียที่บ่งบอกคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยในตัวอย่างน้ำและดินตะกอนตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด จำนวน 28 สถานีในช่วงเดือน ตุลาคม 2543 ถึง กรกฎาคม 2544 ทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม (Multiple Tube Fermentation Technique) แบคทีเรียกลุ่มวิบริโอ (Total Plate Count, Membrane Filter Technique) แบคทีเรียกลุ่มเฮเทอร์โรโทฟิค (Total Plate Count) และแบคทีเรียรวมทั้งหมด (Direct Epifluorescence Technique) ผลการศึกษาพบว่าบริเวณเขตสงวนรักษารธรรมชาติมีคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ มาตรฐานคุณภาพน้ำที่ศึกษาคือตรวจพบปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม เฮเทอร์โรโทฟิคแบคทีเรียและวิบริโอในปริมาณต่ำตลอดทั้งปี เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำพบว่าคุณภาพน้ำมีแนวโน้มเสื่อมโทรม สถานีส่วนใหญ่ตรวจพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอมีค่าสูง โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มที่มีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (>1,000 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) พบค่าสูงสุดที่ปากแม่น้ำบางปะกงที่ 50,000 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร เขตนั้นทนทานการเพื่อการว่ายน้ำพบว่าบริเวณสถานีหาดบางแสนคุณภาพน้ำมีแนวโน้มดีขึ้นกว่าในอดีตช่วง 7-8 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง ขณะที่บริเวณหาดพิทยาที่สถานีใกล้ฝั่งพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในปริมาณสูงเกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการว่ายน้ำ (>1,000 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) เขตเมืองและพื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น ๆ สถานีปากแม่น้ำระยองมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและฟีคอลโคลิฟอร์มสูงตลอดปี ตรวจพบอยู่ในช่วง 1,300 ถึง 20,000 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร ขณะที่เขตอุตสาหกรรมพบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์มและเฮเทอร์โรโทฟิคแบคทีเรียในปริมาณต่ำตลอดปีแต่พบปริมาณวิบริโอสูงในฤดูแล้ง เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอร์โรโทฟิคกับ แบคทีเรียรวมทั้งหมดในสถานีต่าง ๆ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00 ถึง 8.69 เพอร์เซ็นต์และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำพื้นฐานกับการแพร่กระจายของแบคทีเรียพบว่าความเค็มและธาตุอาหารปริมาณน้อยกลุ่มไนโตรเจนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มวิบริโอและแบคทีเรียรวมทั้งหมด

42911502 : MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE

M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: COLIFORM/ FECAL COLIFORM/ VIBRIO/ HETEROTROPHIC

KANDA JAIDEE: DISTRIBUTION OF BACTERIA AS A WATER QUALITY INDICATOR ALONG THE EASTERN SEABOARD OF THAILAND. THESIS ADVISORS: CHUTIWAN DECHSAKULWATTANA, Ph.D., KASHANE CHALERMWAT, Ph.D., SIRICHOM THUNGKAO, Ph.D. 239 P. 2004. ISBN 974-383-917-8.

The distribution of bacteria as a water quality indicator along the Eastern Seaboard of Thailand from Bangpakong Estuary, Chachaengsao Province to Trad Estuary, Trad Province was studied in water and sediment collected from 28 sampling stations between October 2000 and July 2001. Total coliform, fecal coliform, total vibrio, total heterotrophic bacteria and total bacteria were determined by using multiple-tube fermentation technique, total plate count membrane filter technique and direct epifluorescence technique, respectively.

The result showed that the bacterial count in natural preservative zone was based on coastal water quality standard. All of Indicator bacteria, total coliform, fecal coliform, heterotrophic bacteria and total vibrio were found low in both seasons. In contrast the fisheries/aquaculture zone tended to deteriorate. Most stations were heavily polluted by total coliform, fecal coliform and total vibrio. Especially, total coliform bacteria detected exceeded the standard of seawater for aquaculture ($>1,000$ MPN/100ml). Highest count (50,000 MPN/100 ML) was determined at Bangpakong estuary station. Water contact sports zone, at Bangsan Beach station was still in good condition. Total coliform and fecal coliform decreased from the previous studies (7-8 years ago). In near shore Pattaya beach station, total coliform count exceeded the coastal water quality standard for swimming ($>1,000$ MPN/100ml). In addition, residential and other usage zones, such as Rayong Estuary were heavily polluted by total coliform and fecal coliform number of 1,300 – 20,000 MPN/100 ml and 20-2,800 MPN/100 ml, respectively. In an Industrial area, however, total coliform bacteria and heterotrophic bacteria found in less amount in all seasons while highest vibrio was found in dry season. Heterotrophic bacteria from plate count technique in percentage of total bacteria from direct count technique was in the range of 0.00- 8.69 %. The study revealed that salinity and nitrogen in trace forms indicated significant relationship with amount of total coliform, fecal coliform, vibrio and total bacteria ($p<0.01$).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
สมมุติฐาน.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตการศึกษาวิจัย.....	2
สถานที่ใช้ในการวิจัย.....	2
ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	3
แบคทีเรีย.....	9
คลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟิคอกโคลิฟอร์มแบคทีเรียและการตรวจวัดโดยวิธี	
Multiple-Tube Fermentation Technique สำหรับหาค่า Most Probable Number (MPN).....	10
การตรวจวัดโดยวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique สำหรับหาค่า Most Probable Number (MPN)	14
รายละเอียดเกี่ยวกับแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่ม Vibrio และแบคทีเรียบางชนิดที่พบในทะเล.....	18
การนับจำนวนเซลล์บนอาหารวุ้นแข็ง (Total Plate Count) และการนับจำนวนเซลล์แบคทีเรียโดยตรง (Direct Count) จากกล้องจุลทรรศน์ Epifluorescence ในตัวอย่างน้ำ.....	24
รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา.....	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
วิธีการศึกษา	37
การเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอน การเก็บรักษาตัวอย่างจากพื้นที่ชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออกและการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	37
การศึกษาและการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Most Probable Number (MPN) ของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล โคลิฟอร์ม ในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.....	41
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดที่สามารถเจริญบนอาหาร TCBB Agar จากตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.....	44
การศึกษาหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดจากวิธีนับจำนวนเซลล์โดยตรง (Direct Count) เปรียบเทียบกับปริมาณเซลล์แบคทีเรียที่มีชีวิตจากวิธีนับเซลล์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Total Plate Count) บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	48
4 ผลการวิจัย.....	50
คุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	50
คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา.....	52
การศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคอลโคลิฟอร์มบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย.....	52
ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำพื้นฐานต่อการแพร่กระจายของปริมาณ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและฟิคอลโคลิฟอร์ม.....	71
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มแบคทีเรียกลุ่มวibriโอบริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออกของอ่าวไทย.....	75
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มแบคทีเรียกลุ่มวibriโอจากตัวอย่างน้ำและดิน ตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย.....	75
ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำพื้นฐานต่อการแพร่กระจายของปริมาณ แบคทีเรียกลุ่มวibriโอ	95

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิเคแบคทีเรียและแบคทีเรีย ทั้งหมด (Direct Count) พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย.....	95
ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำพื้นฐานต่อการแพร่กระจายของปริมาณ แบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิเค.....	115
การศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างน้ำด้วย วิธี Direct Count.....	116
ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำพื้นฐานต่อการแพร่กระจายของปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count).....	128
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม ต่าง ๆ ในตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	129
5 สรุปผลการวิจัย.....	131
คุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	131
คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา.....	133
ข้อเสนอแนะ.....	154
บรรณานุกรม.....	155
ภาคผนวก.....	162
ภาคผนวก ก.....	163
ภาคผนวก ข.....	181
ภาคผนวก ค.....	191
ภาคผนวก ง.....	199
ภาคผนวก จ.....	208
ภาคผนวก ฉ.....	217
ภาคผนวก ช.....	226
ภาคผนวก ซ.....	233
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	239

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (Waterborne Disease) โดยแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค.....	11
2	แสดงสถานการณ์การเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.....	39
3	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์มและฟิคอลโคลิฟอร์มกับเขตพื้นที่พื้นที่การใช้ประโยชน์.....	58
4	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียปริมาณแบคทีเรีย โคลิฟอร์มและฟิคอลโคลิฟอร์มของสถานีในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล จากค่า (Phost Hoc Comparision)	59
5	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียปริมาณแบคทีเรีย โคลิฟอร์มและฟิคอลโคลิฟอร์มของสถานีในเขตนันทนาการและการท่องเที่ยว จากค่า (Phost Hoc Comparision)	60
6	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ ฟิคอลโคลิฟอร์มของสถานีในเขตอุตสาหกรรมจากค่า (Phost Hoc Comparision)	70
7	แสดงความความสัมพันธ์คุณภาพน้ำพื้นฐานทางกายภาพต่อการแพร่กระจายของ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและฟิคอลโคลิฟอร์ม.....	71
8	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณแบคทีเรีย กลุ่มไวรัสในดินตะกอนกับเขตพื้นที่พื้นที่การใช้ประโยชน์.....	76
9	แสดงความสัมพันธ์คุณภาพน้ำพื้นฐานทางกายภาพต่อการแพร่กระจายของปริมาณ แบคทีเรียกลุ่มไวรัส.....	95
10	แสดงความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทั่วไปต่อแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอร์โรโทรฟิก	115
11	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมดของพื้นที่พื้นที่การใช้ประโยชน์	116
12	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมดของสถานีในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	117
13	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ของสถานีในเขตนันทนาการและการท่องเที่ยว	118

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Phost Hoc Comparision) ของปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ของสถานีในเขตอุตสาหกรรม.....	119
15 แสดงความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำพื้นฐานต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count)	128
16 แสดงความสัมพันธ์ของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์ม วิบริโอ เฮลเทอโรโพรฟิค แบคทีเรียและแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) โดยควบคุมปัจจัยเกี่ยวกับ คุณภาพน้ำพื้นฐาน	130
17 แสดงค่าพารามิเตอร์บางประการจากการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานบริเวณเขต สงวนรักษาสรรชาติ	134
18 แสดงค่าพารามิเตอร์บางประการจากการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานบริเวณเขตเพาะ เลี้ยงสัตว์น้ำ.....	135
19 แสดงค่าพารามิเตอร์บางประการจากการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานบริเวณเขต นันทนาการเพื่อการท่องเที่ยว.....	136
20 แสดงค่าพารามิเตอร์บางประการจากการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานบริเวณเขตเมือง และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ.....	136
21 แสดงค่าพารามิเตอร์บางประการจากการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานบริเวณเขต อุตสาหกรรม.....	138
22 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตสงวนเพื่อการรักษาสรรชาติ (บริเวณชายหาดแม่รำพึง, หินขาวใกล้ฝั่ง).....	164
23 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตสงวนเพื่อการรักษาสรรชาติ (บริเวณชายหาดแม่รำพึง, หินขาวห่างฝั่ง).....	165
24 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณแม่น้ำบางปะกง, หน้าวัดบน).....	166
25 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นที่ 7)	166
25 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณชายท่าเรืออ่างศิลา, ใกล้ฝั่ง).....	167
27 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณท่าเรืออ่างศิลา (ใกล้ฝั่ง).....	167

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
28 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(บริเวณเกาะลอยศรียา, โกลฝั่ง).....	168
29 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณเกาะลอยศรียา, โกลฝั่ง).....	168
30 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำประแสร์ ด้านใน)	169
31 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก)..	169
32 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีด้านใน)	170
33 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก) ...	170
34 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำเวฬุด้านใน).....	171
35 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (บริเวณปากแม่น้ำเวฬุด้านนอก).....	171
36 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(บริเวณปากแม่น้ำตราด ด้านใน)....	172
37 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(บริเวณปากแม่น้ำตราด ด้านนอก).....	172
38 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ(บริเวณชายหาดบางแสน, โกลฝั่ง)...	173
39 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ(บริเวณชายหาดบางแสน, โกลฝั่ง)...	173
40 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ (บริเวณชายหาดพัทยา, โกลฝั่ง).....	174
41 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ (บริเวณชายหาดพัทยา, โกลฝั่ง)	174
42 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเมืองและเพื่อการใช้ประโยชน์อื่น(บริเวณปากแม่น้ำระยอง ด้านใน)	175
43 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตเมืองและเพื่อการใช้ประโยชน์อื่น ๆ (บริเวณปากแม่น้ำระยอง ด้านนอก)	175
44 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม(บริเวณอ่าวอุดม, โกลฝั่ง)	176
45 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม (บริเวณอ่าวอุดม, โกลฝั่ง).....	176
46 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม (บริเวณหนองแฟบ, โกลฝั่ง)	177
47 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม (บริเวณหนองแฟบ, โกลฝั่ง).....	177
48 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม (บริเวณโรงงานปิโตรเลียม, โกลฝั่ง).....	178
49 คุณภาพน้ำชายฝั่งในเขตอุตสาหกรรม (บริเวณโรงงานปิโตรเลียม, โกลฝั่ง)	178
50 สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ปี 2543 – 2544.....	179

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
51 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษารธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	182
52 แสดงปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตสงวนธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	182
53 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	183
54 แสดงปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำ ทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	184
55 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในจากตัวอย่างน้ำทะเลเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	185
56 แสดงปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	186
57 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมือง และการใช้ประโยชน์อย่างอื่นบริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออก	187
58 แสดงปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) จากตัวอย่างใน ตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อย่างอื่นบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	188
59 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	189
60 แสดงปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	190
61 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำทะเล เขตสงวนรักษารธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	192
62 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตสงวนรักษารธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	192
63 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำ เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	193

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
64 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	194
65 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	195
66 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	195
67 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำ ทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อย่างอื่นบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	196
68 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	196
69 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำ ทะเล เขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	197
70 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มไวรัสโอ (กรอง) (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดินตะกอน เขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	198
71 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่าง น้ำทะเล เขตสงวนรักษาสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	200
72 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดิน ตะกอน เขตสงวนรักษาสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	200
73 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในตัวอย่าง น้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	201
74 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดิน ตะกอนเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	202
75 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อมิลลิลิตร) ในจาก ตัวอย่างน้ำทะเลเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	203
76 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิค (โคโลนีต่อกรัม) ในจากตัวอย่าง ดินตะกอนเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	204

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
77 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิก (โคโลนีต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่าง น้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	205
78 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิก (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดิน ตะกอน เขตเมืองและการใช้ประโยชน์อย่างอื่นบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	205
79 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิก (โคโลนีต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่าง น้ำทะเลเขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก.....	206
80 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิก (โคโลนีต่อกรัม) ในตัวอย่างดิน ตะกอน เขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	207
81 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เซลล์ต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษารวมชาติ	209
82 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิกต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เปอร์เซ็นต์) ในตัวอย่างน้ำเขตสงวนรักษารวมชาติ	209
83 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เซลล์ต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่างน้ำเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	210
84 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิกต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เปอร์เซ็นต์) ในตัวอย่างน้ำเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	211
85 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เซลล์ต่อมิลลิเมตร) ในจากตัวอย่างน้ำเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	212
86 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิกต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เปอร์เซ็นต์) ในจากตัวอย่างน้ำเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ.....	213
87 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เซลล์ต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่างน้ำเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	214
88 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิกต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เปอร์เซ็นต์) ในตัวอย่างน้ำเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	214
89 แสดงปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เซลล์ต่อมิลลิเมตร) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	215

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
90 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอร์โทรฟิคต่อแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) (เปอร์เซ็นต์) ในตัวอย่างน้ำเขตอุตสาหกรรม	216
91 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัส (เกลี่ยกระจาย) (โคโลนีต่อมิลลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตสงวนรักษารักษาธรรมชาติ.....	218
92 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มไวรัส (โคโลนีต่อกรัม) จากตัวอย่างตัวอย่างดินตะกอน เขตสงวนรักษารักษาธรรมชาติ	218
93 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัส (เกลี่ยกระจาย) (โคโลนีต่อมิลลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตเพาะสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล	219
94 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มไวรัส (โคโลนีต่อกรัม) จากตัวอย่างดินตะกอน เขตเพาะสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	221
95 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัส (เกลี่ยกระจาย) (โคโลนีต่อมิลลิตร) จากตัวอย่างน้ำ ทะเลเขตเมืองนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	222
96 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มไวรัส (โคโลนีต่อกรัม) จากตัวอย่างเขตนันทนาการ เพื่อการว่ายน้ำ.....	222
97 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัส (เกลี่ยกระจาย) (โคโลนีต่อมิลลิตร) จากตัวอย่างน้ำ ทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	223
98 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มไวรัส (โคโลนีต่อกรัม) จากตัวอย่างดินตะกอนเขตเมือง และการใช้ประโยชน์อย่างอื่น ๆ.....	223
99 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัส (เกลี่ยกระจาย) (โคโลนีต่อมิลลิตร) จากตัวอย่าง น้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	224
100 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มไวรัส (โคโลนีต่อกรัม) จากตัวอย่างดินตะกอน เขตอุตสาหกรรม	225
101 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทะเล.....	227
102 แสดงดัชนีเอ็ม พี เอ็ม (ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์)	231
103 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำพื้นฐาน (ภาคสนาม)	234
104 วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	234

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะของเชื้อสัณฐานวิทยาต่างๆ ตามลักษณะการหมักในอาหาร.....	8
2 แสดงกลไกการสร้างกรดและก๊าซจากแลคโตสโดยโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคอลลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย.....	17
3 แสดงการเกิด Metallic Sheen ของ เชื้อ <i>E. coli</i> . ในอาหาร EMB Agar.....	18
4 แสดงความสามารถในการก่อให้เกิดโรคในปลา หอยฝาเดียว และมนุษย์ของแบคทีเรียในสกุล <i>Vibrio</i>	20
5 แสดงสถานการณ์การเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก เริ่มจากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ตัดออกสู่บริเวณชายฝั่งทะเลถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด จำนวน 28 สถานี.....	38
6 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	54
7 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	55
8 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	56
9 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	57
10 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณเขตสงวนรักษารวมชาติ.....	61
11 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษารวมชาติ.....	61
12 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	62
13 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
14 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลพื้นที่นันทนาการ เพื่อการว่ายน้ำ.....	68
15 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล โคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลพื้นที่นันทนาการ เพื่อการว่ายน้ำ.....	69
16 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมือง และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	72
17 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล โคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมือง และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	72
18 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตพื้นที่อุตสาหกรรม...	73
19 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล โคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตพื้นที่ อุตสาหกรรม.....	74
20 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในแต่ละเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ ระยะใกล้ฝั่ง.....	78
21 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในแต่ละเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ ระยะห่างฝั่ง.....	79
22 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในดินตะกอนแต่ละเขตพื้นที่การใช้ ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	80
23 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในดินตะกอนในแต่ละเขตพื้นที่การใช้ ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	81
24 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณเขตสงวน รักษาสัตว์.....	82
25 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างดินตะกอนบริเวณ เขตสงวนรักษาสัตว์.....	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	83
27 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างดินตะกอนเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	86
28 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างน้ำทะเลพื้นที่นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ.....	89
29 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	92
30 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างดินตะกอนเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	92
31 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตพื้นที่อุตสาหกรรม.....	93
32 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio (กรอง) ในตัวอย่างดินตะกอนเขตพื้นที่อุตสาหกรรม.....	94
33 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิลาในตัวอย่างน้ำในแต่เขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	96
34 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิลาในตัวอย่างน้ำในแต่เขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	97
35 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิลาในตัวอย่างดินตะกอนในแต่เขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	98
36 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิลาในตัวอย่างดินตะกอนในแต่เขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	99
37 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮลิโคแบคทีเรียโรโรฟิลาในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณเขตสงวนรักษามรดกชาติ.....	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
38 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างดินตะกอนบริเวณเขตสงวนรักษามรดกชาติ.....	102
39 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างน้ำเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	103
40 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างดินตะกอนเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	106
41 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างน้ำพื้นที่นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ.....	109
42 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างดินตะกอนพื้นที่นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ.....	110
43 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างน้ำเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	111
44 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างดินตะกอนเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	111
45 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างน้ำเขตพื้นที่อุตสาหกรรม.....	113
46 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอร์โรโทรฟิคในตัวอย่างดินตะกอนเขตพื้นที่อุตสาหกรรม.....	114
47 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในแต่ละเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะใกล้ฝั่ง.....	120
48 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในแต่ละเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ระยะห่างฝั่ง.....	121
49 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณเขตสงวนรักษามรดกชาติ.....	122
50 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในตัวอย่างน้ำเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล.....	122

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
51 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในตัวอย่างน้ำพื้นดินนันทนาการ เพื่อการว่ายน้ำ.....	125
52 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและ การใช้ประโยชน์อื่น ๆ	126
53 แสดงปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Direct Count) ในตัวอย่างน้ำทะเลเขตพื้นที่ อุตสาหกรรม.....	126
54 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็นต่อ100มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตสงวนรักษารธรรมชาติ.....	139
55 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟิคอล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตสงวนรักษารธรรมชาติ.....	140
56 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	144
57 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟิคอล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	147
58 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตนันทนาการเพื่อการท่องเที่ยว.....	148
59 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	150
60 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร) ในบริเวณเขตอุตสาหกรรม.....	151