

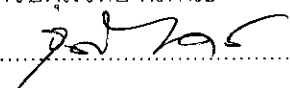
การแพร่กระจายของแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง

ประภาภรณ์ เรืองฤทธิ์

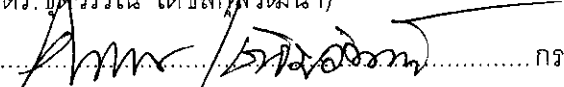
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2547
ISBN 9/4-383-954-2
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของประภาภรณ์ เรืองฤทธิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

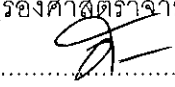
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(ดร.สุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา)

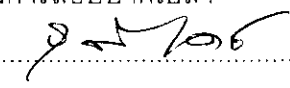
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร์ เฉลิมวัฒน์)

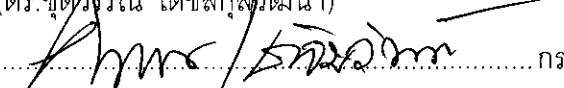
..... กรรมการ

(ดร.ศิริโนม พุ่งเกล้า)

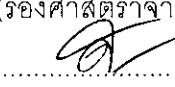
คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

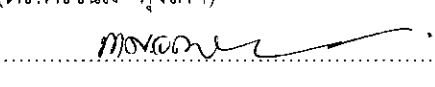
(ดร.สุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา)

..... กรรมการ

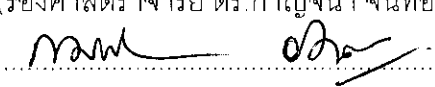
(รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร์ เฉลิมวัฒน์)

..... กรรมการ

(ดร.ศิริโนม พุ่งเกล้า)

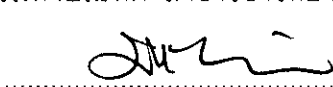
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา จันทองจิ้น)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จิตควร)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำปรึกษาและช่วย
แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีจาก ดร.ชุตีวรรณ เดชสกุลวัฒนา ซึ่งเป็นประธานกรรมการ
ควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. คเชนทร เจริญวัฒน์ และดร. ศิริโณม พุ่มเก่า
กรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา จันทองจัน และผู้ช่วย
ศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จริตวร คณะกรรมการสอบปากเปล่า ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการ
ปรับปรุงแก้ไข จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านในสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัย
บูรพา ที่ได้ให้ความกรุณาและอำนวยความสะดวกในการใช้ อุปกรณ์เครื่องมือ และสถานที่
ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ตลอดจนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัย

ท้ายสุดขอขอบคุณ คุณขวัญเรือน ปิ่นแก้ว คุณพรศิริ อินทิเยร และคุณกานดา ใจดี
ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี และขอกราบ
ขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องสาว และครอบครัว ที่ได้ให้กำลังใจเสมอมา จนสำเร็จ
การศึกษาในครั้งนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕

41910838: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: โคลิฟอร์มแบคทีเรีย/ ฟีคอลลโคลิฟอร์ม/ วิบริโอ/ เฮเตอโรโทรฟิค

ประเภทการณ เรื่องฤทธิ์: การแพร่กระจายของแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง (DISTRIBUTION OF BACTERIA AS A TOTAL WATER QUALITY ALONG THE COAST OF CHONBURI AND RAYONG PROVINCES)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: ชุตติวรรณ เดชสกุลวัฒนา, Ph.D., คเชนทร เจริญวัฒน์, Ph.D., ศิริโสม พุ่งแก้ว, Ph.D. 163 หน้า. ปี 2547. ISBN 974-383-954-2

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยาบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง จำนวน 30 สถานี เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2542 ถึงเดือนสิงหาคม 2543 วิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและฟีคอลลโคลิฟอร์มด้วยวิธี Multiple Tube Fermentation Technique และหาปริมาณแบคทีเรียที่แพร่กระจายในตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน ด้วยวิธี Plate Count Technique

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแบคทีเรียในเขตสงวนรักษาสวรรมาชาติ คุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ฟีคอลลโคลิฟอร์ม เฮเตอโรโทรฟิคแบคทีเรีย และวิบริโอรวม พบในปริมาณต่ำทั้งสองฤดูกาล ในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สถานีปากแม่น้ำบางปะกงและศรีราชา ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ฟีคอลลโคลิฟอร์ม เฮเตอโรโทรฟิคแบคทีเรีย และวิบริโอรวม มีค่าสูงในทุกฤดูกาล ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ตรวจวัดค่าได้เกินมาตรฐานน้ำทะเลสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งตลอดทั้งปี มีค่าสูงสุด 5,000 และ 2,200 เอ็มพีเอ็น/100มิลลิลิตร ตามลำดับ.เขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ สถานีหาดบางแสนคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเหมาะแก่การว่ายน้ำ สถานีหาดพิทยาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมตรวจวัดค่าได้เกินค่ามาตรฐานน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ มีค่าสูงสุด 5,000 เอ็มพีเอ็น/100มิลลิลิตร เขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ คุณภาพน้ำสถานีปากแม่น้ำระยองคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ฟีคอลลโคลิฟอร์ม เฮเตอโรโทรฟิคแบคทีเรีย และวิบริโอรวม พบในปริมาณสูงทั้งสองฤดูกาล เขตอุตสาหกรรมปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ฟีคอลลโคลิฟอร์ม เฮเตอโรโทรฟิคแบคทีเรีย และวิบริโอรวม พบในปริมาณต่ำมากทั้งสองฤดูกาล คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณและส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติของน้ำทะเลทั่ว ๆ ไป

41910838: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: COLIFORM BACTERIA/ FECAL COLIFORM/ VIBRIO/ HETEROTROPH

PRAPAPORN RUANGRIT: DISTRIBUTION OF BACTERIA AS A TOTAL WATER QUALITY ALONG THE COAST OF CHONBURI AND RAYONG PROVINCES. THESIS

ADVISORS: CHUTIWAN DECHASAKULWATTANA, Ph.D., KACHEN CHALOEMWAT, Ph.D., SIRICHOM THUNGKAO, Ph.D. 163 P. 2004. ISBN 974-383-954-2

This study was an attempt to determine the bacteriological quality of water along the coast of Chonburi and Rayong provinces collected during October, 1999 to August, 2000, from 30 sampling stations. The number of coliform bacteria and fecal coliform were analyzed by multiple tube fermentation technique. The total viable bacteria number in water and sediment samples were determined by plate count technique.

The result of the study showed that the bacteria amount in natural protection zone was in the range of coastal water quality standard for swimming that is the total coliform bacteria should not exceed 1,000 MPN/100 ml. The amount of indicator bacteria, total coliform, fecal coliform, heterotrophic bacteria and total *Vibrio* were found low in both seasons. In fishing and aquaculture zone at stations in Bangpakong estuary and Sriracha revealed the number of total coliform bacteria, fecal coliform, heterotrophic bacteria and total *Vibrio* were higher in all seasons. The amount of the bacteria detected was found to exceed the standard of seawater for aquaculture through the year with highest values at 5,000 and 2,200 MPN/100 ml., respectively. The water quality in the swimming zone at Bangsaen beach was found in acceptable range. At Pattaya beach station detected the amount of the total coliform bacteria exceeded the standard of seawater for swimming with highest value at 5,000 MPN/100 ml. The urban residential zone of Rayong estuary station displayed poor water quality with high numbers of total coliform bacteria, fecal coliform, heterotrophic bacteria and total *Vibrio*. However, in the industrial zone, total coliform bacteria, fecal coliform, heterotrophic bacteria and total *Vibrio* were found low in both seasons. The physical and chemical water qualities at stations studied were not different from those of coastal seawater.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ขอบเขตในการศึกษาวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
ขอบเขตการศึกษา.....	3
แผนการดำเนินงาน.....	4
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา.....	5
แบคทีเรียที่สำคัญในน้ำ.....	5
รายละเอียดเกี่ยวกับแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม...	7
รายละเอียดเกี่ยวกับวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique สำหรับหาค่า	
Most Probable Number (MPN).....	19
รายละเอียดเกี่ยวกับแบคทีเรียที่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Thiosulfate.	
Citrals Bile Sucrose.....	21
รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีนับจำนวนเซลล์บนอาหารวุ้นแข็ง (Total Plate Count)	23
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน	38
การศึกษาและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Most Probable Number (MPN).....	38
การตรวจสอบวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย.....	39
การตรวจสอบวิเคราะห์ฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย.....	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม vibrio ที่สามารถเจริญบนอาหาร Thiosulfate Citrate Bile Sucrose TCBS agar.....	45
การศึกษาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดที่เจริญบนอาหาร Modified Zobell Medium....	46
การตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	48
การวิเคราะห์สถิติ.....	48
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
ผลการวิจัย.....	52
คุณภาพน้ำพื้นฐาน.....	52
กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย.....	55
กลุ่มเฮตเทอโรโทรฟิกแบคทีเรีย.....	68
แบคทีเรียกลุ่ม vibrio.....	81
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล.....	94
เขตพื้นที่รักษารวมชาติ.....	94
เขตพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.....	94
เขตพื้นที่นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ.....	96
เขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ.....	96
เขตพื้นที่อุตสาหกรรม.....	97
ข้อเสนอแนะ.....	104
บรรณานุกรม.....	105
ภาคผนวก.....	112
ภาคผนวก ก อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง.....	113
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดิน.....	117
ภาคผนวก ค ดัชนีเอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร.....	136
ภาคผนวก ง วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง.....	139
ภาคผนวก จ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง.....	142
ภาคผนวก ฉ การกำหนดประเภทของน้ำทะเลชายฝั่ง.....	147

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ข คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.....	149
ภาคผนวก ข ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	158
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	163

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (Waterborne Disease) โดยแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค...	6
2 สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก	49
3 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเล	118
4 แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเล	121
5 แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเล	124
6 แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดิน	127
7 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสในตัวอย่างน้ำทะเล	130
8 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสในตัวอย่างดิน	133
9 ดัชนีเอ็มพีเอ็นและขีดจำกัดความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองที่ใช้ 5 หลอด ในระดับความเข้มข้น 10, 1 และ 0.1 มิลลิลิตร	137
10 แสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	140
11 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	143
12 แสดงการกำหนดประเภทของน้ำทะเลชายฝั่ง	148
13 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก	150
14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มตามเดือน	159
15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มตามสถานี	159
16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มตามเดือน	159
17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มตามสถานี	160
18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำทะเลที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ TCBS Ager ตามเดือน	160
19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำทะเลที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ TCBS Ager ตามสถานีชายฝั่งทะเล	160
20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS Ager ตามเดือน	161
21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS Ager ตามสถานีชายฝั่งทะเล	161

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำตัวอย่างที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามสถานีชายฝั่งทะเล	161
23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำทะเลที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามเดือน	162
24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามเดือน.....	162
28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามสถานีชายฝั่งทะเล	162

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำตัวอย่างที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามสถานีชายฝั่งทะเล	161
23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากน้ำทะเลที่เจริญบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามเดือน	162
24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามเดือน	162
28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแบคทีเรียจากดินที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Zobell Medium ตามสถานีชายฝั่งทะเล	162

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงกลไกการสร้างกรดและก๊าซจากแลคโตส โดยโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ ฟีคอลลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	17
2	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคอลลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	44
3	แสดงที่สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก	51
4	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษารวมชาติ.....	58
5	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง...	59
6	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตนันทนาการเพื่อการ ว่ายน้ำ	60
7	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ ประโยชน์อื่น ๆ	61
8	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	62
9	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษา ธรรมชาติ	63
10	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชายฝั่ง.....	64
11	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตนันทนาการ เพื่อการว่ายน้ำ.....	65
12	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ ประโยชน์อื่น ๆ	66
13	แสดงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	67
14	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตสงวนรักษารวมชาติ	71
15	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	72
16	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	73
17	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	74
18	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	75
19	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดินเขตสงวนรักษารวมชาติ	76
20	แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดินเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
21 แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดินเขตเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	78
22 แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดินเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	79
23 แสดงปริมาณแบคทีเรียรวมในตัวอย่างดินเขตอุตสาหกรรม	80
24 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	84
25 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	85
26 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	86
27 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตเมืองและการใช้ประโยชน์ อื่น ๆ	87
28 แสดงปริมาณแบคทีเรียไวรัสรวมในตัวอย่างน้ำทะเลเขตอุตสาหกรรม	88
29 แสดงปริมาณไวรัสรวมในตัวอย่างดินเขตสงวนรักษารวมชาติ	89
30 แสดงปริมาณไวรัสรวมในตัวอย่างดินเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	90
31 แสดงปริมาณไวรัสรวมในตัวอย่างดินเขตเขตนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	91
32 แสดงปริมาณไวรัสรวมในตัวอย่างดินเขตเมืองและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	92
33 แสดงปริมาณไวรัสรวมในตัวอย่างดินเขตอุตสาหกรรม	93
34 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตสงวนรักษา รวมชาติ	98
35 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชายฝั่ง	99
36 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตนันทนาการเพื่อ การว่ายน้ำ	100
37 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตนันทนาการเพื่อ การว่ายน้ำ	101
38 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตเมืองและการใช้ ประโยชน์อื่น ๆ	102
39 การเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดบริเวณเขตอุตสาหกรรม	103