

การศึกษาผลกระทบของการขยายชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม  
ต่อสภาพแวดล้อมทางน้ำในจังหวัดสงขลา  
**An Investigation on the Effect of Community and  
Industrial Expansion on the Water Quality in Songkhla Province**

นุกุล อินทรสังข์<sup>1</sup>  
Nugul Intrasungkha

**ABSTRACT**

By collecting the water samples from 10 study sites at the mouth of Songkhla lagoon, monthly for 12 months of 1992 and monitoring the water qualities in term of chemical, physical and biological standard. The results of the study revealed that the water quality in this area prone to be polluted in summer season in some study sites. The DO value ranged from 0-4 mg/l and BOD value ranged from 0.1-15 mg/l. Total coliform and faecal coliform bacteria ranged from 2-16,000 MPN/100 ml. And other studied results were as follow: ammonia 0-6.3 mg/l, nitrite 0.027 mg/l, nitrate 0.004-0.221 mg/l, phosphate 0-0.79 mg/l, pH 7.1-8.1, salinity 1-35 ppt and temperature 26-34 C. The water quality from Ta Sa-arn to Municipal fishing bay is quite polluted by fishing activities so it should be aware and set up some means to control or prevent the water pollution.

**บทคัดย่อ**

จากการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทางเคมี กายภาพ และชีวภาพที่สำคัญบางประการ ทุกเดือน ตลอดปี พ.ศ. 2535 จากสถานีเก็บตัวอย่าง 10 แห่ง ครอบคลุมบริเวณปากทะเลสาบสงขลา ซึ่งเปรียบเสมือนท่อระบายน้ำเสียขนาดใหญ่จากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมออกสู่ทะเลอ่าวไทย ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำบริเวณดังกล่าวนี้อยู่ในเกณฑ์อันตรายในบางฤดูกาลและบางสถานี เมื่อพิจารณาจากค่าดีไอที่มีค่าต่ำกว่า 4 มก/ล. จนถึงบางเดือนต่ำจนถึง 0 มก/ล. ค่าบีโอดีอยู่ในช่วง 0.1-19.15 มก/ล. ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มรวมและฟีคัลโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 2 - > 16,000 เอ็มพีเอ็น/100 มล. ส่วนคุณภาพน้ำอื่น ๆ อยู่ในช่วงดังต่อไปนี้ แอมโมเนีย 0-6.31 มก/ล. ไนไตรต์ 0-0.027 มก/ล. ไนเตรต 0.004-0.221 มก/ล. ฟอสเฟต 0-0.79 มก/ล. pH 7.1-8.1 ความเค็ม 1-35 พีพีที และ อุณหภูมิ 26-34 ซ. บริเวณที่น่าเป็นห่วงและควรเร่งหามาตรการป้องกันก่อนที่จะเกิดมลพิษที่รุนแรงยิ่งขึ้น คือแถบตำบลท่าสะอ้านซึ่งมีแพปลา โรงงานผลิตภัณฑ์ประมง และท่าเรือประมง เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีการปล่อยน้ำทิ้งที่ยังไม่มีการบำบัดลงสู่ทะเลสาบสงขลาโดยตรง

**คำนำ**

จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติอย่างอุดมสมบูรณ์ทั้งจากทะเลอ่าวไทย ทะเลสาบสงขลา และลำคลองต่าง ๆ ที่หล่อเลี้ยงทะเลสาบสงขลา สำหรับในทะเลสาบสงขลา นั้น ได้

<sup>1</sup> ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มศว. ภาคใต้ จ.สงขลา

Dept. of Biology, Fac. of science, Srinakharinwirot U. Southern region campus, Songkla.

มีหน่วยงานของราชการหลายแห่ง ได้ร่วมกันศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสถานการณ์คุณภาพน้ำและแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ โดยเฉพาะสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ว่าคุณภาพของน้ำและระบบนิเวศน์ในทะเลสาบสงขลา ได้รับผลกระทบในด้านลบจากกิจกรรมของมนุษย์อย่างมาก โดยเฉพาะในเขตที่มีชุมชนบ้านเรือน และโรงงานอุตสาหกรรมหนาแน่น อาทิเช่น เขตเทศบาลเมืองสงขลา และเขตเทศบาลเมืองหาดใหญ่ เป็นต้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาข้อมูลเอกสารที่พิมพ์เผยแพร่พอสังเกตุที่น่าสนใจในประเด็นต่อไปนี้เป็นคือ

1. ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละจุดที่อยู่ห่างไกลกันมากจะมีปัญหาต่อคุณภาพน้ำบางประการ เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าบีโอดี ความเค็ม เป็นต้น นอกจากนี้การเก็บตัวอย่างจะเลือกเก็บเพียงบางเดือนที่เป็นตัวแทนของฤดูฝนและฤดูแล้งเท่านั้น ไม่ได้เก็บตลอดทั้งปี

2. การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่คาดว่าจะเป็แหล่งปล่อยมลพิษที่สำคัญเพียงบางบริเวณก็เพียงพอต่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในบริเวณที่ล่อแหลมของทะเลสาบสงขลาได้ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกเฉพาะบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งเปรียบเสมือนที่ระบายน้ำเสียขนาดใหญ่ของชุมชนในเขตเทศบาลเมืองสงขลา และบริเวณใกล้เคียง

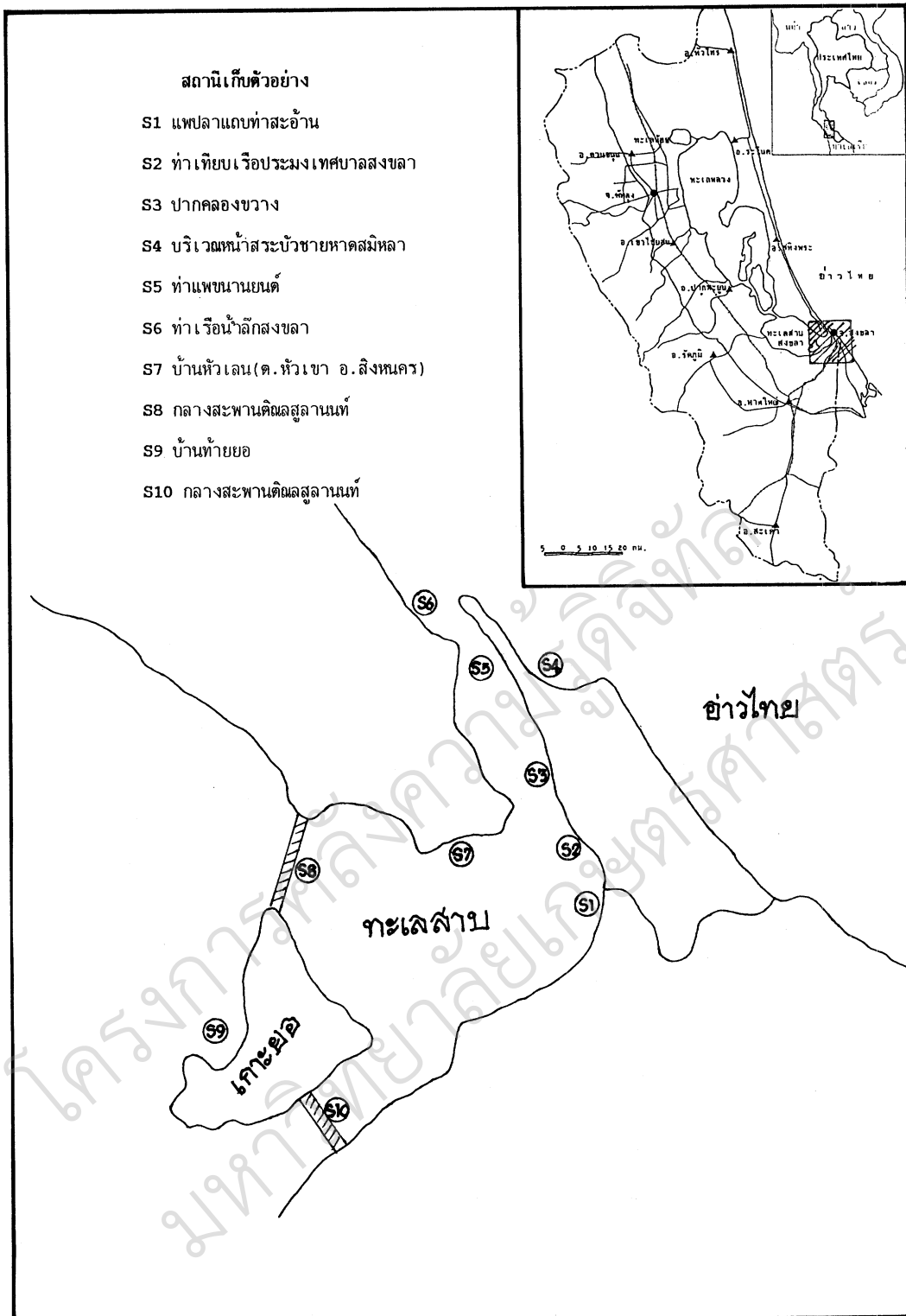
ดังนั้นถ้าหากได้มีการศึกษาคุณภาพน้ำในบริเวณที่ไม่กว้างนัก และเป็นบริเวณที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมสูง โดยทำการศึกษาทุกเดือนตลอดทั้งปี ก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการป้องกันรักษาไม่ให้อุณหภูมิในบริเวณดังกล่าวและบริเวณใกล้เคียงเสื่อมโทรมมากยิ่งขึ้นต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

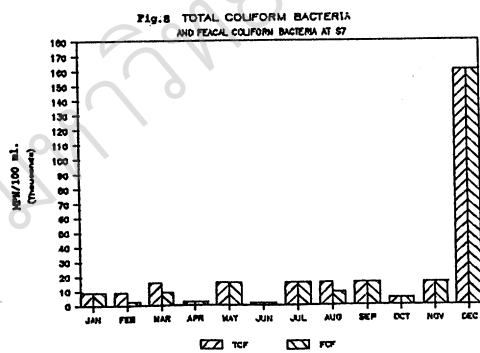
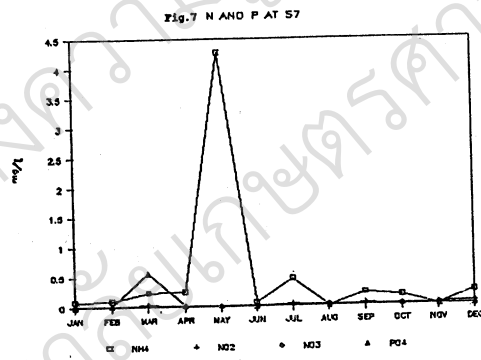
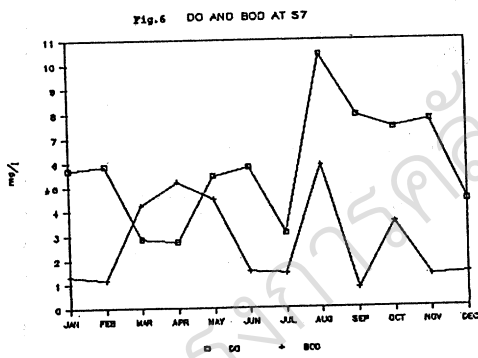
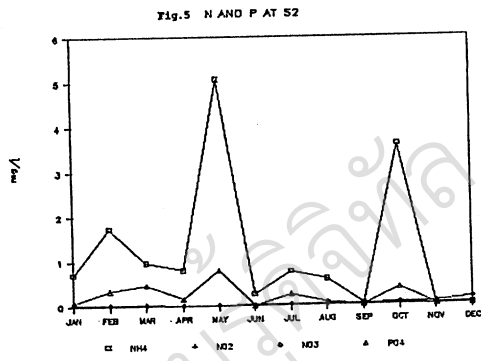
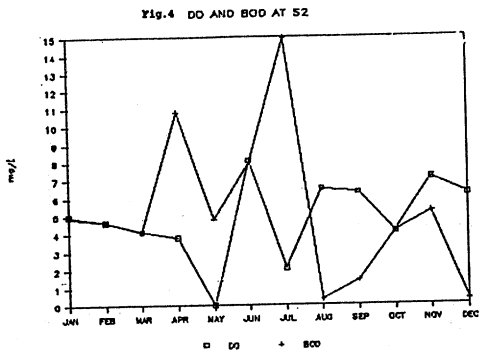
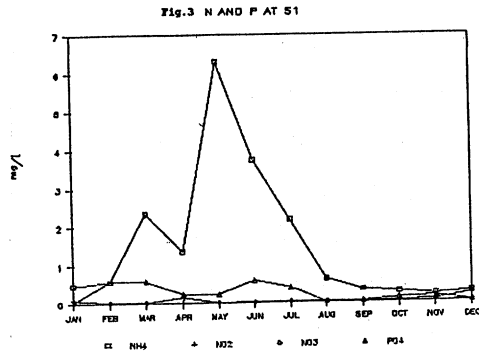
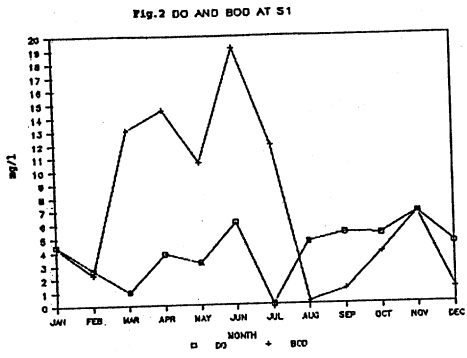
1. การเก็บตัวอย่างน้ำ เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตั้งแต่เขตชุมชนเทศบาลเมืองสงขลา ชายหาดสมิหลา ท่าเรือท่าลิ้ง ชุมชนหมู่บ้านมุสลิม และเกาะยอ กำหนดเป็นสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ 10 จุด (ดูแผนที่ประกอบ) การเก็บตัวอย่างโดยใช้รถยนต์เป็นพาหนะเป็นส่วนใหญ่ บางจุดก็นั่งเรือเล็กออกไปเก็บ โดยใช้ขวดพลาสติก ขวดแก้ว (อบฆ่าเชื้อ) และ ขวดบีโอดี ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10-20 เมตร ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตรจากผิวน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างประมาณอาทิตย์ที่ 3 ของแต่ละเดือน เป็นเวลา 12 เดือน ตลอดปี พ.ศ. 2535 ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างน้ำอยู่ในช่วงเวลา 8.30-12.00 น.

2. การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา บางประการต่อไปนี้

- 2.1 อุณหภูมิ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
- 2.2 ความเค็ม โดยใช้ Salinity refractometer
- 2.3 ความโปร่งแสง โดยใช้ Secchi disc
- 2.4 สารแขวนลอย โดยใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว
- 2.5 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ โดยวิธี Azide modification method
- 2.6 ปริมาณบีโอดี โดยวิธี Azide modification method
- 2.7 ความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH-meter
- 2.8 ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยวิธีของ Grasshoff (1976)
- 2.9 ปริมาณไนไตรต์-ไนโตรเจน โดยวิธี Diazotization method



รูปที่ 1 แผนที่แสดงสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง



รูปที่ 2-รูปที่ 8 กราฟแสดงคุณภาพน้ำในแต่ละสถานี และทุกเดือน ตลอดปี พ.ศ. 2535

- 2.10 ปริมาณไนเตรด-ไนโตรเจน โดยวิธี Cadmium reduction method  
 2.11 ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส โดยวิธี Ascobic acid method  
 2.12 ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มรวมและฟิคัลโคลิฟอร์ม โดยวิธี MPN

### ผลและการวิจารณ์

จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาที่สำคัญบางประการ รายรอบบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จำนวน 10 สถานี ได้ผลข้อมูลเฉลี่ยของแต่ละสถานีในรอบปี ดังแสดงในตารางที่ 1 และข้อมูลเฉลี่ยทุกสถานีในแต่ละเดือนทั้งปี ดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าแต่ละสถานีมีข้อมูลที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

**สถานีที่ 1 (แพปลาแถบท่าสะพาน)** บริเวณนี้มีแพปลา โรงงานทำปลาหมึกแห้งและกุ้งแห้ง รวมทั้งยังอยู่ใกล้กับปากคลองสำโรงซึ่งมีโรงงานอุตสาหกรรมประมงขนาดใหญ่ 2-3 โรงที่มีส่วนปล่อยน้ำทิ้งผ่านคลองนี้ คุณภาพน้ำในบริเวณนี้อยู่ในภาวะวิกฤตที่สุด บางเดือนมีค่าดีไอต์มาก และค่าบีโอดีสูง อีกทั้งมีปริมาณธาตุอาหารในรูปแอมโมเนีย และฟอสฟอรัสสูงมากตลอดทั้งปีและมีค่าสูงที่สุดในช่วงฤดูแล้ง (เมษายน-กรกฎาคม) (กราฟรูปที่ 2-3)

**สถานีที่ 2 (ท่าเทียบเรือประมงเทศบาลสงขลา)** บริเวณนี้เช่นเดียวกับสถานีที่ 1 แม้ว่าภายในท่าเรือจะมีระบบบำบัดน้ำเสีย แต่ส่วนใหญ่ไม่ได้เปิดเครื่องทำงาน (กราฟรูปที่ 4-5)

**สถานีที่ 3 (ปากคลองขวาง)** บริเวณนี้มีน้ำทิ้งจากบ้านเรือนในเขตเทศบาลสงขลาไหลลงสู่ทะเลสาบโดยตรง ซึ่งในบางเดือนสามารถสังเกตเห็นสีของน้ำคลองซึ่งดำคล้ำมากไหลออกสู่ทะเลสาบมองเห็นเป็นกระแสน้ำดำเป็นระยะ 10-15 เมตร อย่างไรก็ตามเนื่องจากบริเวณนี้มีกระแสน้ำไหลเข้าออกเร็วมากทำให้สามารถกระจายความสกปรกของน้ำทิ้งดังกล่าวออกไปได้ จึงทำให้คุณภาพน้ำบริเวณนี้ไม่ต่ำเท่าสถานีที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลเฉลี่ยของคุณภาพน้ำในแต่ละสถานี บริเวณปากทะเลสาบสงขลา ตลอดปี พ.ศ. 2535

STATION	TEMP.	PH	SALINE	TRANSP.	NH4+NH3	NO2	NO3	PO4	DO	BOD	SS	TCF	PCF
S1	29.13	7.38	23.50	0.49	1.554	0.008	0.056	0.247	3.96	7.39	111	6857	3788
S2	29.25	7.51	27.17	0.56	1.212	0.007	0.034	0.210	4.84	5.29	120	7642	2668
S3	29.08	7.62	27.92	0.77	0.329	0.006	0.028	0.080	5.98	2.35	80	10625	5695
S4	29.21	12.00	29.92	0.67	0.397	0.006	0.030	0.034	6.66	1.41	103	872	470
S5	29.79	7.74	29.08	0.84	0.053	0.005	0.040	0.042	6.56	1.32	83	3925	1484
S6	27.08	7.68	28.83	1.24	0.039	0.005	0.022	0.033	5.97	1.06	77	266	167
S7	27.50	7.53	24.83	0.43	0.508	0.008	0.023	0.057	5.77	2.68	102	23592	21900
S8	29.92	7.53	25.17	0.76	0.194	0.003	0.054	0.122	6.52	1.78	73	404	153
S9	30.29	7.63	22.42	0.46	0.034	0.003	0.021	0.063	7.15	2.05	75	1600	1588
S10	29.71	7.58	22.92	0.78	0.159	0.10	0.036	0.066	6.61	1.79	80	130	26
AVG	29.10	8.02	26.18	0.70	0.448	0.006	0.034	0.095	6.00	2.71	90	5591	3794
SD	4.02	4.78	9.23	0.32	1.057	0.008	0.052	0.200	1.72	3.22	64	15392	14957

ตารางที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทุกสถานีในแต่ละเดือน ตลอดปี พ.ศ. 2535

month	TEMP.	PH	SALINE	TRANSP.	NH4+NH3	NO2	NO3	PO4	DO	BOD	SS	TCF	PCF
JAN	27.15	7.71	26.40	0.62	0.205	0.002	0.077	0.117	5.950	1.570	173	4982	3170
FEB	28.85	7.70	22.90	0.66	0.288	0.005	0.023	0.099	5.499	1.627	45	3170	729
MAR	29.20	7.58	30.90	0.68	0.408	0.009	0.030	0.515	4.735	2.890	54	5704	3246
APR	31.40	7.56	33.20	0.77	0.270	0.006	0.024	0.040	5.090	4.028	54	1060	1069
MAY	31.80	7.58	31.10	0.62	2.393	0.007	0.011	0.118	4.477	3.187	85	3126	2030
JUN	26.10	7.41	27.30	0.68	0.485	0.005	0.018	0.058	6.720	4.330	114	3095	2009
JUL	16.80	7.62	32.40	0.77	0.471	0.006	0.016	0.103	4.738	4.718	163	6030	3383
AUG	28.65	7.60	27.80	0.76	0.176	0.001	0.020	0.011	7.074	1.824	161	3732	1694
SEP	31.25	8.00	32.50	0.87	0.065	0.006	0.013	0.009	6.790	1.450	69	3522	3519
OCT	30.70	7.31	27.10	0.79	0.480	0.007	0.021	0.055	6.265	3.610	65	4055	3295
NOV	28.60	7.69	15.60	0.89	0.069	0.003	0.060	0.015	7.550	2.180	33	7482	2157
DEC	28.65	7.27	6.90	0.40	0.063	0.015	0.098	0.003	6.130	1.135	68	21136	19225
AVG	29.10	8.02	26.18	0.70	0.45	0.01	0.03	0.10	6.00	2.71	90	5591	3794
SD	1.79	0.19	7.49	0.13	0.61	0.00	0.03	0.13	1.04	1.19	48	4955	4739

สถานีที่ 4 (บริเวณหน้าสระบัวชายหาดสมิหลา) ชายหาดนี้อยู่ใกล้กับปากทะเลสาบสงขลา ซึ่งมีประชาชนนิยมมาว่ายน้ำเล่นกัน ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นในช่วงฤดูแล้ง (มีนาคม-เมษายน) มีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มรวมสูงเกินกว่ามาตรฐานน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ (>1,000 MPN/100 มล.) ซึ่งอาจเป็นเพราะได้รับการปนเปื้อนจากบริเวณทะเลสาบหรืออาจมาจากน้ำที่ชุมชนบริเวณใกล้เคียง (ร้านอาหารและโรงแรม)

สถานีที่ 5 (ท่าแพขนานยนต์) บริเวณนี้ถือเป็นปากทางเข้าออกของทะเลสาบที่แคบที่สุด เนื่องจากมีการไหลของน้ำทะเลเข้าออกตลอดเวลาทำให้มีผสมผสานของน้ำมีมากตรวจพบคุณภาพน้ำยังไม่ผิดปกติมากนัก

สถานีที่ 6 (ท่าเรือน้ำลึกสงขลา) บริเวณนี้เป็นอีกจุดที่น่าสนใจเฝ้าติดตามคุณภาพน้ำอยู่เป็นประจำ เนื่องจากมีเรือสินค้าขนาดใหญ่เข้าเทียบท่าเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งเนื่องจากอยู่ในเขตทะเลอ่าวไทย และมีการขุดลอกร่องน้ำอยู่เป็นประจำ แต่ก็ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมกว่านี้ เช่น คราบน้ำมัน โลหะหนัก และสารพิษทางการเกษตร เป็นต้น

สถานีที่ 7 (บ้านหัวเลน ตำบลหัวเขา) บริเวณนี้เป็นหมู่บ้านชาวมุสลิม ซึ่งตั้งเรียงรายอยู่ริมทะเลสาบ (มีอยู่ 8 หมู่บ้าน) ส่วนใหญ่ยังมีสวนไม่ถูกสุขลักษณะ คุณภาพน้ำในบริเวณนี้น่าเป็นห่วงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มรวมและฟีคัลโคลิฟอร์มสูงที่สุดและสูงต่อเนื่องตลอดทั้งปี (กราฟรูปที่ 6-8)

สถานีที่ 8 และ 10 (กลางสะพานติณสูลานนท์ทั้ง 2 ด้าน) บริเวณทั้ง 2 จุดนี้อยู่ห่างจากเขตชุมชนเทศบาลเมืองสงขลา ส่วนมากอาจได้รับผลกระทบจากชุมชนเทศบาลเมืองหาดใหญ่ผ่านทางคลองพะวง หรือจากกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในเกาะยอเอง ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำใน

บริเวณดังกล่าวนี้ยังไม่น่าเป็นห่วง แต่มีข้อน่าสังเกตเกี่ยวกับค่าความเค็มในช่วงหน้าฝนที่ค่าต่ำจนถึง 1 พีพีที

สถานีที่ 9 (บ้านท้ายยอด) บริเวณนี้อยู่ใกล้เคียงกับเขตการเพาะเลี้ยงปลากะพงคุณภาพน้ำโดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นในช่วงฤดูแล้งที่คุณภาพน้ำต่ำลง และในฤดูฝนที่ค่าเค็มลดต่ำ

### สรุป

ผลการศึกษาผลกระทบของการขยายชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมต่อสภาพแวดล้อมทางน้ำในจังหวัดสงขลา โดยเลือกเฉพาะบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ 10 สถานี ครอบคลุมบริเวณที่ปล่อยน้ำเสียจากแหล่งชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม โดยทำการเก็บน้ำเดือนละครั้งเป็นเวลา 12 เดือน ตลอดปี พ.ศ. 2535 พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปในบริเวณดังกล่าวนี้ อยู่ในสภาพน่าเป็นห่วง โดยเฉพาะในย่านที่อยู่ติดกับกิจกรรมประมง ทำเรือประมงและบ้านเรือน (ได้แก่สถานีที่ 1 และ 2) ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-กรกฎาคม) มีปัญหาน้ำเน่าเหม็น มีสีดำน้ำดำดำถึง 0 มก/ล. และมีค่าบีโอดีสูงเกือบถึง 20 มก/ล. นอกจากนี้ยังพบอีกว่ามีธาตุอาหารในรูปไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูงมาก จนเป็นเหตุให้พบการระบาดของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณดังกล่าว ส่วนคุณภาพน้ำอื่นตลอดทั้งปีจากทุกสถานีอยู่ในช่วงดังต่อไปนี้ ค่าความเค็ม 1-35 พีพีที อุณหภูมิ 26-34 ซ. ความโปร่งแสง 30-164 ซม. pH 7.1-8.1 แอมโมเนีย 0-6.31 มก/ล. ไนไตรต์ 0-0.027 มก/ล. ไนเตรต 0.004-0.221 มก/ล. ฟอสเฟต 0-0.79 มก/ล. ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มรวมและฟิคัลโคลิฟอร์ม 2->160.000 เอ็มพีเอ็น/100 มล.

อย่างไรก็ตามคุณภาพของน้ำในบริเวณส่วนใหญ่ของปากทะเลสาบสงขลาตอนล่างนี้ยังไม่ถือว่าอยู่ในสภาพมลพิษทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณนี้มีการถ่ายเทของน้ำจากทะเลสาบตอนบนและทะเลอ่าวไทยอยู่ตลอดเวลา ยกเว้นแต่ในช่วงที่มีฝนน้อยหรือในฤดูแล้งก็จะเกิดปัญหามลพิษเฉพาะจุด (point pollution) ซึ่งยังถือว่าอยู่ในวิสัยที่ควบคุมได้ ถ้าหากทางราชการมีมาตรการควบคุมอย่างจริงจังยิ่งขึ้น และประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมทางน้ำกันมากกว่าปัจจุบันนี้ เพื่อว่าในอนาคตข้างหน้าเมื่อจำนวนประชากรและโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นจะสามารถป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษในแหล่งน้ำที่มีคุณค่าของชาวจังหวัดสงขลาแห่งนี้ได้

### คำขอขอบคุณ

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยใหญ่เรื่องการสำรวจและศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในเมืองหลัก ภาคใต้ ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินมศว. ภาคใต้ ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านได้แก่ สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สงขลา อจ.ประสงค์ สิริพุทไธวรรณ ผศ.ดร.สมภพ อินทสุวรรณ และนิสิตผู้ช่วยงานทุกคน

### เอกสารอ้างอิง

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. รายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำและแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (พ.ศ. 2532-2533). สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2534.

ณรงค์ ฅ เชียงใหม่ อรุณโชติ คงพล และสรวิศ จตรบรรเจิดกุล. การประเมินผลกระทบจากน้ำทิ้ง  
ของโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยลงสู่ทะเลสาบสงขลาตอนนอก. ว.สงขลานครินทร์ 10  
(4) : 417-432, 2531

ณรงค์ ฅ เชียงใหม่. สรุปสถานการณ์มลพิษสิ่งแวดล้อมในภาคใต้และแนวทางแก้ไข. ว.สงขลา-  
นครินทร์ 13(1-2) : 97-105, 2534.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. การศึกษาพันธุ์สัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา. รายงานวิจัยเสนอต่อสถาบัน  
วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2525.

สิริ ทุกข์วินาศ. วิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ  
ชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2528.

สำนักงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
ของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา : รายงานฉบับสุดท้ายเสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการสิง-  
แวดล้อมแห่งชาติ, 2533.

APHA, AWWA and WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and  
Wastewater. 14th ed. APHA, Inc, Newyork, 1975.