หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

กัลยา อำนวย, "ฟอสฟอรัสที่สิ่งมีชีวิตสามารถเอาไปใช้ได้ในตะกอนของอ่าวไทย," รายงานการสัมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 2, หน้า 590–604, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2528.

ณรงค์ ณ เชียงใหม่, "คุณภาพน้ำทะเลสาบสงขลาตอนใน พฤษภาคม 2521 – เมษายน 2522," รายงานประจำปี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2523.

คนัย ลิมปคนัย, "ผลของการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำที่มีต่อผลผลิตของทะเลสาบสงขลาตอนนอก," เอกสารวิจัยหมายเลข 3, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2521.

ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์, คณิต ไชยาคำ และ จุฑาภรณ์ รัตนไชย, "การศึกษาการแพร่กระจายผลผลิตขั้นต้นในทะเลสาบสงขลาเพื่อประเมินผลผลิตสัตว์น้ำ," เอกสารวิจัยหมายเลข 2, สถานีประมงจังหวัดสงขลา, สงขลา, 2522.

ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และ คณิต ไชยาคำ, "การศึกษานิเวศน์วิทยาในทะเลสาบสงขลา," รายงานประจำปี, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ, สงขลา, 2526.

ไภษัช แซ่จู และ เพราพรรณ แสงสกุล, "การศึกษาคุณสมบัติของน้ำในทะเลสาบสงขลา 2526–27," เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2527, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, สงขลา, 2527.

มนูวดี หังสพฤกษ์, สมุทรศาสตร์เคมี, หน้า 103, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2526.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, "การศึกษาข้อมูลทรัพยากรสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา," เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ, 2524.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

____, "โครงการศึกษานิเวศน์วิทยาเพื่อการอนุรักษ์นกน้ำในทะเลสาบสงขลา เล่มที่ 2," NEB Pub. 1982-002, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ, 2525.

สิริ ทุกข์วินาศ, "สรุปย่อ สภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา," เอกสารเผยแพร่ประจำปี 2527, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, สงขลา, 2527.

Armstrong, F.A.J., Analytical Chemistry of Phosphorus Compounds (Halmann, M. ed.), pp.744-747, John Wiley and Sons Ltd., New York, 1972.

Aston, S.R., "Nutrients, Dissolved Gas, and General Biogeochemistry in Estuaries," Chemistry and Biogeochemistry of Estuaries (Clausson, E. and Cato, I. eds.), pp.243-248, John Wiley and Sons Ltd., New York, 1980.

Berman, T., "Phosphatase Release of Inorganic Phosphorus in Lake Kinnerett," Nature. Lond., 224, 1231-1232, 1969.

Bose, P., Nagpal, U.S., Venkataraman, G.S., Goyal, S.K., "Solubilization of Tricalcium Phosphate by Blue-Green Algae," Current Sci India, 40, 165-166, 1971.

Bray, J.T., Bricker, O.P., Troup, B.N., "Phosphate in Interstitial Waters of anoxic Sediments: Oxidation Effects during Sampling Procedure," Science, N.Y., 180, 1362-1364, 1973.

Buchanan, J.B. and Kain, J.M., "Measurement of the Physical and Chemical Environment," Methods for the Study of Marine Benthos (Holme, N.A. and McIntyre, A.D.eds.), pp.30-33, Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1971.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Butler, E.I. and Tibbitts,S., "Chemical Survey of the Tamar Estuary I. Properties of the waters," J.Mar. Biol. Ass. UK., 52, 681-699, 1972.

Carritt, D.E. and Goodgal, S., "Sorption Reaction and Some Ecological Implications," Deep-Sea Res., 1, 224-243, 1954.

Cooke, G.W. and Williams, K.J.B., "Significance of Man-Made Sources of Phosphorus," Phosphorus in Freshwater and the Marine Environment (Jenkins, S.H. and Ives, K.J. eds.), pp.19-33, Pergamon Press, Oxford, 1973.

Cowen, W. and Lee, G.F., "Leaves as a Source of Phophorus," Report Water Chemistry Program, University of Wisconsin, Madison, Wisconsion, 1971.

Dewis, J. and Freitas, F., "Physical and Chemical Methods of Soil and Water Analysis," Soil Bulletin, No.10, pp.39-57, Rome, 1984.

Environment Canada, "Analytical Methods Manual," Inland Waters Directorate, Ottawa, 1979.

Environmental Protection Agency, "Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes," Environmental Research Centre, Ohio, 1974.

Fogg, G.E., "Phosphorus in Primary Aquatic Plants," Water Research Pergamon Press, 7, 77-81, 1973.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Galloway , R.A. and Krauss, R.W., "Utilization of Phosphorus Sources by Chlorella," Microalgae and Photosynthetic Bacteria, pp.569-575, Japanese Society of Plant Physiologists, Tokyo, 1963.

Gaudette, H.E., Flight, W.R., Toner, L. and Folger, D.W., "An Inexpensive Titration Method for the Determination of Organic Carbon in Recent Sediments," J. Sed. Petrol., 44, 249-253, 1974.

Golterman, H.L., Bakels, C.C. and Jakobs-Moglin, J., "Availability of Mud Phosphates for the growth of Algae," Verh. int. Verein. Theor. angew. Limnol., 17, 467-479, 1969.

Golterman, H.L., "Natural Phosphate Sources in Relation to Phosphate Budgets," Phosphorus in Fresh Water and the Marine Environment (Jenkins, S.H. and Ives, K.J. eds.), pp.5-17, Pergamon Press, Oxford, 1973.

Hasler, A., "Phosphorus in Agriculture," Phosphorus (Billington, R.G. ed.), 40pp., Ciba-Geigy Ltd., Basle, 1974.

Hutchinson, G.E., "The Phosphorus Cycle in Lakes," A Treatise on Limnology, Vol.1, pp.727-752, John Wiley and Sons, New York, 1975.

Ilaco, N.V. and Haskoning, "Report on the Preliminary Survey of the Thale Sap Basin Project," National Environment Board, Bangkok, 1972.

Jitts,H.R., "The Adsorption of Phosphate by Estuaries Bottom Deposits," Aust . J.Mar. Freshwater Res., 10, 7-21, 1959.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Lee,G.F., "Eutrophication Information Program," paper No.2, University of Wisconsin Water Resources Center Occas., Wisconsin, 1970.

_____, "Role of Phosphorus in Eutrophication and Diffuse Source Control," Water Research Pergamon Press, 7, 111-128, 1973.

Limpadanai, D., "Lake Songkhla: Status Report for Ecological Impact Evaluation," Submitted to National Environment Board, Bangkok, 1977.

Lund, J.W.G., "Primary Production," Water Treatment and Examination, 19, 332-358, 1970.

Mackereth, F.J., "Phosphorus Utilization by Asterionella formosa Hass.," J.Exp.Bot., 4, 296-313, 1953.

Macpherson, L.B., Sinclair, N.R.and Hayes, F.R., "Lake water sediment, III The Effect of pH on the Partition of Inorganic Phosphate between Water and Oxidized Mud or Its Ash," Limnol. Oceanogr., 3, 318-326, 1958.

Maier,L., "Phosphorus Compounds," Phosphorus (Billington,R.G. ed.), 40 pp., Ciba-Geigy Ltd., Basle, 1974.

Mortimer,C.H., "Chemical Exchange between Sediments and Water in the Great Lakes speculations on Probable Regulatory Mechanism," Limnol.Oceanogr., 16, 387-404, 1971.

Murphy,J. and Riley,J.P., "A Modified Single Solution Method for the Determination of Phosphate in Natural Waters," Anal. Chim.Acta, 27, 31-36, 1962.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Nachiangmai,N., "Final Research Report on Songkhla Lake Project," Submitted to National Environment Board, Bangkok, 1979.

National Environment Board, "Ecological Studies for Conservation of Rare Birds in Songkhla Lake,Vol.1," NEB Pub.1981-007 NEB, Bangkok, 1981.

Newell, B., "Songkhla Lake Basin Planning Study SLB Sector Paper 24 : Lake Ecology," Submitted to National Environment Board, Bangkok, 1985.

Olsen,S.R. and Dean,L.A., Methods of Soil Analysis; Part 2 (C.A.Black, ed.), pp.1035-1049, Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, 1965.

ONEB, "Data on Water Quality in the Songkhla Lakes, 1980-4," Environmental Impact Evaluation Division, ONEB, Bangkok, 1984.

Pomeroy,L.R., Smith, E.E.and Grant, C.M., "The Exchange of Phosphate between Estuarine Water and Sediments," Limnol. Oceanogr., 10(2), 167-172, 1965.

Reynolds,C.S., "Phosphorus and the Eutrophication of Lakes-a personal view," Symposium on the Economy and Chemistry of Phophorus, pp.201-213, London, 1978.

Rochford,D.J., "Studies in Australian Estuarine Hydrology.I. Introductory and Comparative Features," Australian J. Marine Freshwater Res., 2, 1-116, 1951.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Stewart, W.D.P. and Alexander, G., "Phosphorus Availability and Nitrogenase Activity in Aquatic Blue-Green Algae," Freshwat. Biol., 1, 389-404, 1971.

Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R., "A Practical Handbook of Seawater Analysis," Fisheries Research Board of Canada, Bulletin No.167, pp.49-192, Ottawa, 1972.

Toth, D.J. and Lerman, A., "Organic Matter Reactivity and Sedimentation Rates in the Ocean," American Journal of Science, 277, 465-485, 1977.

Upchurch, J.B., Edzwald, J.K. and O'Melia, C.R., "Phosphates in Sediments of Pamlico Estuary," Environmental Science and Technology, 8(1), 56-63, 1974.

Vollenweider, R.A., "Scientific Fundamentals of the Eutrophication of Lakes and Flowing Waters, with particular reference to Nitrogen and Phosphorus and Factors in Eutrophication," Organization for Econ-Co-operation and Development, Directorate for Scientific Affairs, Paris, 1968.

Wentz, D.A. and Lee, G.F., "Sedimentary Phosphorus in Lake Core," Environmental Science and Technology, 3(8), 750-754, 1969.

Wetzel, R.G., "Phosphorus in Freshwater," Limnology, vol.2, pp.215-245, W.B.Saunders Company, London, 1975.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการดูดซับฟอสฟอรัสที่ผิวภาชนะที่ใช้เก็บน้ำตัวอย่าง

ในการเก็บรักษาน้ำตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำควรเก็บไว้ในภาชนะที่เป็นแก้ว (Analytical Methods Manual, 1979) แต่ในการออกเรือเก็บตัวอย่างในทะเลสาบสงขลาซึ่งต้องใช้เรือเล็กและมีความโคลงของเรือมาก จึงเป็นการไม่สะดวกที่จะนำขวดแก้วจำนวนมากไปเพื่อใส่น้ำตัวอย่าง จึงเปลี่ยนภาชนะที่ใส่น้ำตัวอย่างเป็นขวดพลาสติกแทน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ต้องการเปรียบเทียบการดูดซับฟอสฟอรัสของผิวภาชนะทั้ง 2 ชนิด คือ ขวดแก้ว และขวดพลาสติก และในกรณีที่ผลการทดลองพบว่าขวดพลาสติกมีการดูดซับฟอสฟอรัสที่ผิวแตกต่างจากขวดแก้วมากจะทำการคำนวณหาค่า conversion factor เพื่อคำนวณกลับเป็นปริมาณฟอสฟอรัสที่ถูกต้อง นอกจากนี้ในเรือเล็กที่ใช้ออกเก็บตัวอย่างไม่มีตู้แช่แข็งเพื่อเก็บรักษาน้ำตัวอย่าง การเก็บรักษาน้ำตัวอย่างทั้งหมดทำโดยการแช่น้ำแข็งแทน ดังนั้นการทดลองนี้จึงเก็บรักษาสารละลายที่เตรียมขึ้นในระยะ 3 วันแรกโดยการแช่น้ำแข็งเช่นเดียวกัน

อุปกรณ์

1. ขวดแก้ว 3 ใบ
2. ขวดพลาสติกที่ใช้ในการเก็บน้ำตัวอย่าง 3 ใบ
3. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี
4. สเปคโตรโฟโตมิเตอร์

วิธีดำเนินการ

1. เตรียมสารละลายฟอสฟอรัสโดยละลาย 0.816 กรัม ของ anhydrous potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) ในน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร แล้วเจือจางสารละลายนี้ให้ได้ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 0.65, 1.30 และ 1.95 ไมโครโมล/ลิตร ใส่ในขวดแก้วและขวดพลาสติกที่สะอาด นำไปแช่น้ำแข็งไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. วัดความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำของทุก ๆ ขวด โดยวิธีของ Strickland and Parsons (1972) เมื่อเวลา 1 วัน และ 3 วัน

3. เก็บสารละลายที่เหลือในขวดไว้โดยการแช่แข็งในตู้เย็นเมื่อจะวัดความเข้มข้นนำออกมาตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนละลาย วัดความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำของทุก ๆ ขวดที่เวลา 7 และ 14 วัน จากเวลาเริ่มต้น

ผลการทดลอง

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการดูดซับฟอสฟอรัสที่ผิวภาชนะทั้ง 2 ชนิด ปรากฏผลดังตาราง

ความเข้มข้นเริ่มต้น (ไมโครโมล/ลิตร)		ความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำที่เวลาต่าง ๆ (ไมโครโมล/ลิตร)			
		1 วัน	3 วัน	7 วัน	14 วัน
0.65	พลาสติก	0.63	0.63	0.63	0.63
	แก้ว	0.63	0.63	0.63	0.63
1.30	พลาสติก	1.08	1.08	1.05	1.08
	แก้ว	1.06	1.08	1.06	1.05
1.95	พลาสติก	1.76	1.76	1.71	1.76
	แก้ว	1.77	1.77	1.74	1.74

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการทดลอง

1. ที่ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำต่ำ ๆ (0.65 ไมโครโมล/ลิตร) จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างขวดแก้วและขวดพลาสติก ส่วนที่ความเข้มข้นสูงขึ้น (1.30 และ 1.95 ไมโครโมล/ลิตร) จะมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างขวดแก้วและขวดพลาสติก

2. การเก็บรักษาน้ำตัวอย่างโดยการแช่น้ำแข็งใน 1 วันแรก จะทำให้ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำลดลงเล็กน้อย แต่จะไม่เปลี่ยนแปลงอีกเมื่อเก็บไว้ถึง 3 วัน และจะค่อนข้างคงที่เมื่อเก็บไว้ต่อไปจนถึง 14 วันโดยการแช่แข็ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงผลการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2.1 ขนาดตะกอนมาตรฐาน Wentworth

ชื่อ	ขนาด (มิลลิเมตร)
Very coarse sand	2 - 1
Coarse sand	1 - 0.5
Medium sand	0.5 - 0.25
Fine sand	0.25 - 0.125
Very fine sand	0.125 - 0.0625
Silt	0.0625 - 0.0039
Clay	< 0.0039

(จาก Buchanan and Kain , 1971)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2.2 SETTLING TIMES FOR SILT AND CLAY PARTICLES

Temperature (°c)	Settling Times for Sampling Depths of							
	Silt				Clay			
	4 cm mins. secs.	6 cm mins. secs.	8 cm mins. secs.	10 cm mins. secs.	4 cm hrs. mins.	6 cm hrs. mins.	8 cm hrs. mins.	10 cm hrs. mins.
20	1 52	2 48	3 44	4 39	3 06	4 39	6 12	7 46
21	1 49	2 44	3 38	4 33	3 02	4 33	6 04	7 34
23	1 46	2 40	3 33	4 26	2 58	4 26	5 55	7 24
23	1 44	2 36	3 28	4 20	2 53	4 20	5 47	7 14
24	1 42	2 32	3 23	4 14	2 49	4 14	5 39	7 04
25	1 39	2 29	3 19	4 08	2 46	4 08	5 31	6 54
26	1 37	2 26	3 14	4 03	2 42	4 03	5 24	6 45
27	1 35	2 22	3 10	3 57	2 38	3 58	5 17	6 36
28	1 33	2 19	3 06	3 52	2 35	3 52	5 10	6 27
29	1 31	2 16	3 02	3 47	2 32	3 47	5 03	6 19
30	1 29	2 14	2 58	3 43	2 28	3 43	4 57	6 11

(จาก Dewis and Freitas, 1970)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.1 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้(ไมโครโมล/ลิตร)				
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน	เฉลี่ย 4 เดือน
1	0.68	0.67	0.50	0.53	0.60
2	0.63	0.79	0.50	0.50	0.61
3	0.74	0.67	0.50	0.50	0.60
4	0.50	1.13	0.50	0.50	0.66
4.1	0.53	0.76	0.50	0.50	0.57
5	0.60	1.02	0.50	0.50	0.65
6	0.68	0.56*	0.51*	0.55*	0.57
7	0.73	0.69	0.55	0.50	0.62
8(เฉลี่ย-2ระดับ)	0.59	0.73	0.60	0.50	0.61
9	0.65	0.74	0.50	0.50	0.60
10	0.53	0.59*	0.55*	0.59*	0.57
11	0.58	0.65	0.55	0.65	0.61
12	0.69	0.60*	0.55*	0.69*	0.63
13	1.50	1.32	1.21	0.74	1.19
13.1	1.65	1.39	0.58	0.73	1.08
14	0.73	0.76	0.53	0.50	0.63
15	0.58	0.90	0.53	0.66	0.67
16	0.74	0.76	0.50	0.69	0.67
16.1	0.63	0.90	0.55	0.84	0.73
เฉลี่ย	0.73	0.72	0.55	0.59	

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.2 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำทั้งหมดในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำทั้งหมด (ไมโครโมล/ลิตร)				
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน	เฉลี่ย 4 เดือน
1	0.81	0.80	2.23	1.27	1.28
2	0.87	0.87	0.68	0.92	0.84
3	1.27	1.14	0.98	1.39	1.20
4	0.50	1.44	0.74	0.61	0.83
4.1	0.56	1.63	0.93	0.50	0.91
5	1.74	1.37	0.93	1.16	1.30
6	0.87	0.73*	0.78*	0.75*	0.78
7	0.81	0.87	0.71	0.74	0.78
8 (เฉลี่ย 2 ระดับ)	1.07	0.87	0.86	0.65	0.86
9	1.34	0.95	0.61	0.56	0.87
10	1.45	0.78*	1.09*	0.75*	1.02
11	0.81	0.80	0.81	0.68	0.77
12	1.63	0.80*	1.02*	0.73*	1.05
13	3.53	2.05	2.58	1.03	2.30
13.1	3.87	–	0.68	0.74	1.76
14	1.22	0.87	1.22	1.10	1.10
15	1.10	0.95	1.10	1.16	1.08
16	1.22	0.80	1.16	1.27	1.11
16.1	1.74	–	1.10	1.16	1.33
เฉลี่ย	1.37	1.04	1.05	0.89	

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง
– ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.3 เปอร์เซนต์ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้เทียบกับฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำทั้งหมดในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	เปอร์เซนต์ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ (%)			
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน
1	84	84	22	42
2	72	90	74	54
3	58	59	51	36
4	100	79	67	82
4.1	95	46	54	100
5	34	74	54	43
6	78	77	65	73
7	90	79	77	67
8	55	83	70	77
9	48	78	82	89
10	37	76	51	80
11	72	81	69	95
12	43	75	53	95
13	42	65	47	72
13.1	43	–	86	98
14	60	87	44	46
15	53	95	49	57
16	61	95	43	54
16.1	36	–	51	72
เฉลี่ย	62	80	57	66

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.4 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ดูดซับบนสารแขวนลอยส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ดูดซับบนสารแขวนลอยส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ (ไมโครโมล/ลิตร)				
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน	เฉลี่ย 4 เดือน
1	3.26	2.77	1.94	1.20	2.29
2	2.13	4.13	0.90	1.35	2.13
3	2.94	3.00	1.23	0.99	2.04
4	2.58	2.74	1.10	1.13	1.89
4.1	2.74	3.00	1.48	0.86	2.02
5	2.48	4.77	3.32	1.20	2.95
6	2.87	1.78*	2.08*	0.71*	1.86
7	2.61	2.35	1.32	0.81	1.77
8(เฉลี่ย-2ระดับ)	2.35	2.42	0.90	0.68	1.58
9	2.48	2.68	0.65	0.60	1.60
10	2.77	1.67*	0.86*	0.51*	1.45
11	3.68	3.06	1.35	1.27	2.34
12	3.65	3.91*	0.88*	1.21*	2.41
13	11.19	6.03	3.77	2.80	5.95
13.1	9.39	5.71	5.81	4.62	6.38
14	2.19	3.58	0.74	1.25	1.94
15	2.48	2.55	0.94	0.70	1.67
16	7.84	3.16	0.74	1.27	3.25
16.1	2.81	5.56	0.87	1.42	2.66
เฉลี่ย	3.74	2.97	1.45	1.07	

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.5 ส่วนประกอบและลักษณะตะกอนในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ส่วนประกอบตะกอน (%)			ลักษณะตะกอน
	sand	silt	clay	
1	83.3	9.6	7.1	Sand
2	90.4	6.1	3.5	Sand
3	88.0	5.5	6.5	Sand
4	72.8	19.1	8.1	Silty Sand
5	96.7	2.3	1.0	Sand
6	70.7	16.5	12.8	Silty Sand
7	63.8	27.8	8.4	Silty Sand
8	84.3	12.1	3.6	Sand
9	96.6	1.6	1.8	Sand
10	41.2	49.4	9.4	Sandy Silt
11	60.9	34.3	4.8	Silty Sand
12	55.9	36.8	7.3	Silty Sand
13	27.4	51.4	21.2	Sand-Silt-Clay
14	18.7	56.1	25.2	Clayey Silt
15	13.9	85.6	0.5	Silt
16	67.2	19.1	13.7	Silty Sand

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ดูดซับบนตะกอนส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ปริมาณฟอสฟอรัสที่ดูดซับบนตะกอนส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ (ไมโครโมล/กรัมตะกอน)				
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน	เฉลี่ย 4 เดือน
1	3.35	3.26	0.79	6.35	3.44
2	1.55	0.73	2.42	2.65	1.84
3	3.32	0.90	5.87	7.19	4.32
4	1.26	0.74	8.97	2.74	3.43
5	1.61	1.39	12.74	3.06	4.74
6	0.97	0.86	1.19	0.97	1.05
7	1.00	0.61	1.65	0.97	1.06
8	1.61	0.65	2.19	1.35	1.45
9	0.90	1.06	1.03	1.06	1.02
10	0.84	0.74	0.74	0.58	0.76
11	1.00	1.00	1.19	1.03	1.06
12	1.13	0.95	1.58	1.03	1.06
13	3.35	1.52	5.45	5.19	3.88
14	2.58	1.16	1.03	0.97	1.44
15	0.90	0.77	0.71	0.81	0.80
16	2.00	1.52	2.87	1.52	1.98
เฉลี่ย	1.71	1.14	3.60	2.35	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.7 เปอร์เซ็นต์อินทรียคาร์บอนในตะกอนของทะเลสาบสงขลาในเดือน และสถานที่ต่าง ๆ

สถานี	เปอร์เซนต์อินทรียคาร์บอนในตะกอน				
	ก.ค.2527	ต.ค.2527	ม.ค.2528	เม.ย.2528	เฉลี่ยรอบปี
1	1.30	1.36	1.59	1.19	1.36
2	0.76	1.06	1.04	0.53	0.85
3	1.13	1.48	1.36	1.02	1.25
4	2.89	2.76	3.50	2.40	2.89
5	1.00	1.02	1.96	0.71	1.17
6	0.84	1.29	1.30	0.78	1.05
7	0.96	1.49	1.11	1.00	1.14
8	1.28	1.38	1.04	0.94	1.16
9	0.90	1.44	1.21	0.39	0.94
10	0.42	0.99	0.66	0.49	0.63
11	0.61	1.06	1.13	0.77	0.89
12	0.56	1.34	1.00	0.74	0.91
13	2.47	0.74	1.53	1.32	1.52
14	3.17	3.03	2.36	2.04	2.65
15	1.18	1.23	1.38	1.21	1.25
16	0.62	1.80	0.70	0.67	0.95

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.8 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ส่วนที่อยู่ในน้ำ (รูปที่ละลายน้ำและรูปที่ดูดซับบนสารแขวนลอย) ในเดือนและสถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

สถานี	ปริมาณฟอสฟอรัสที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ส่วนที่อยู่ในน้ำ (ไมโครโมล/ลิตร)				
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน	เฉลี่ย 4 เดือน
1	3.94	3.45	2.44	1.74	2.89
2	2.76	4.92	1.40	1.85	2.74
3	3.68	3.67	1.73	1.49	2.64
4	3.08	3.87	1.60	1.63	2.55
5	3.08	5.79	3.82	1.70	3.74
6	3.55	2.34	2.59	1.26	2.44
7	3.34	3.05	1.87	1.31	2.39
8	2.95	3.15	1.51	1.18	2.19
9	3.13	3.42	1.15	1.10	2.20
10	3.31	2.25	1.42	1.10	2.02
11	4.26	3.71	1.91	1.91	2.95
12	4.34	4.51	1.42	1.90	3.04
13	12.69	7.35	4.98	3.54	7.14
14	2.92	4.34	1.27	1.75	2.57
15	3.06	3.45	1.47	1.36	2.34
16	8.58	3.92	1.24	2.19	3.93
เฉลี่ย	4.29	3.95	1.99	1.67	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.9 ความเค็มของน้ำในทะเลสาบสงขลาที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

สถานี	ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพันส่วน)			
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน
1	24.75	29.80	32.60	32.20
2	23.65	13.50	28.00	32.20
3	22.80	5.50	27.00	31.60
4	23.55	8.90	27.00	31.50
4.1	23.20	1.20	26.40	31.20
5	12.60	0.00	20.80	17.30
6	14.00	0.20	22.20	23.10
7	7.90	0.30	23.00	14.90
8 (เฉลี่ย– 2 ระดับ)	6.50	0.00	14.50	14.20
9	5.00	0.00	10.60	12.60
10	0.60	0.00	10.50	6.00
11	0.00	0.00	1.80	0.20
12	0.00	0.00	0.00	0.10
13	0.00	0.00	0.00	0.00
13.1	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00
16.1	0.00	0.00	0.00	0.00

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.10 ค่าความเป็นกรด–ด่างของน้ำในทะเลสาบสงขลาที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

สถานี	ค่าความเป็นกรด–ด่าง			
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน
1	7.80	8.20	7.20	7.60
2	7.70	7.90	7.45	7.35
3	7.70	8.40	7.75	7.75
4	7.70	8.00	6.45	7.65
4.1	7.70	8.05	6.75	7.85
5	7.70	7.70*	7.76*	8.15*
6	7.80	7.65*	7.54*	7.52*
7	7.60	7.85	7.30	7.45
8(เฉลี่ย–2 ระดับ)	7.10	7.48	7.45	7.45
9	8.10	7.85*	7.45*	7.65*
10	8.20	7.90*	7.61*	7.64*
11	8.10	8.05*	7.10*	9.10*
12	8.20	8.10*	7.39*	8.77*
13	7.10	7.25	7.80	8.10
13.1	7.10	7.15	7.95	8.10
14	7.20	7.25	6.15	8.05
15	7.40	8.05	8.05	9.30
16	7.40	7.60	7.55	8.60
16.1	7.30	7.55	7.36	8.15

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.11 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในทะเลสาบสงขลาที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

สถานี	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (ส่วนในล้านส่วน)			
	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน
1	4.20	6.40	6.01	4.10
2	4.50	3.10	6.72	4.90
3	4.50	4.60	5.52	6.31
4	5.30	4.64	5.60	5.50
4.1	4.70	4.72	5.72	5.10
5	4.50	4.12	7.73	6.60
6	4.70	6.58*	6.96*	5.31*
7	4.30	6.71	6.51	6.20
8 (เฉลี่ย 2 ระดับ)	3.50	5.69	6.26	6.50
9	3.50	5.31	7.10	6.70
10	3.90	6.77*	6.91*	6.80*
11	4.70	6.62	6.90	7.00
12	4.00	7.36*	7.16*	7.78*
13	2.00	1.73	2.20	7.31
13.1	2.40	1.71	2.10	6.40
14	2.00	3.40	3.10	7.41
15	3.50	6.80	6.42	7.73
16	2.50	3.12	3.90	6.10
16.1	2.10	3.00	3.14	2.31

* ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.12 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำทั้งหมด (ไมโครโมล/ลิตร) ของสถานีกลางทะเลสาบสงขลา ซึ่งเก็บครบรอบน้ำขึ้นน้ำลงใน 1 วัน

สถานี / เวลา	6			10			12		
	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28
11.00	0.87	0.50	0.74	0.87	0.68	0.81	0.95	0.93	0.81
15.00	0.66	0.93	0.98	0.67	0.98	0.81	–	0.74	0.71
19.00	0.72	0.74	0.61	0.72	1.38	0.79	0.73	1.27	0.71
23.00	0.72	1.04	0.51	0.72	1.05	0.68	0.74	0.98	0.65
3.00	0.66	0.93	0.74	0.72	1.10	0.71	0.80	1.05	0.74
7.00	0.73	0.56	0.92	0.95	1.34	0.68	–	1.16	0.74
เฉลี่ย	0.73	0.78	0.75	0.78	1.09	0.75	0.80	1.02	0.73
S.D.	0.08	0.22	0.18	0.11	0.26	0.06	0.10	0.19	0.05

S.D. = Standard Deviation

– = ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.13 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ (ไมโครโมล/ลิตร) ของสถานีกลางทะเลสาบสงขลา ซึ่งเก็บครบรอบน้ำขึ้นน้ำลงใน 1 วัน

สถานี / เวลา	6			10			12		
	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28
11.00	0.72	0.50	0.58	0.72	0.50	0.65	0.72	0.50	0.65
15.00	0.50	0.53	0.63	0.54	0.53	0.60	0.50	0.55	0.69
19.00	0.58	0.50	0.60	0.58	0.69	0.55	0.60	0.51	0.69
23.00	0.55	0.50	0.50	0.55	0.50	0.58	0.50	0.60	0.64
3.00	0.50	0.53	0.50	0.60	0.55	0.69	0.69	0.53	0.73
7.00	0.50	0.50	0.50	0.53	0.53	0.50	–	0.58	0.73
เฉลี่ย	0.56	0.51	0.55	0.59	0.55	0.59	0.60	0.55	0.69
S.D.	0.08	0.02	0.06	0.07	0.07	0.07	0.10	0.04	0.04

S.D. = Standard Deviation

– = ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.14 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ดูดซับบนสารแขวนลอยส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ (ไมโครโมล/ลิตร) ของสถานีกลางทะเลสาบ ซึ่งเก็บครบรอบน้ำขึ้นน้ำลงใน 1 วัน

สถานี / เวลา	6			10			12		
	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.27	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28
11.00	2.58	2.26	0.48	2.19	0.61	0.48	3.45	1.35	0.99
15.00	1.68	1.45	0.81	2.03	0.77	0.43	3.23	0.97	0.92
19.00	1.74	2.19	0.99	1.30	0.87	0.59	3.39	0.94	0.84
23.00	1.55	2.81	0.86	1.65	0.94	0.49	3.90	1.10	1.27
3.00	1.55	2.00	0.65	1.45	0.81	0.60	4.97	0.43	1.82
7.00	1.58	1.77	0.49	1.39	1.19	0.44	4.52	0.48	1.42
เฉลี่ย	1.78	2.08	0.71	1.67	0.86	0.51	3.91	0.88	1.21
S.D.	0.40	0.46	0.21	0.37	0.19	0.07	0.70	0.35	0.37

S.D. = Standard Deviation

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.15 ระดับน้ำ (เมตร) ที่เวลาต่าง ๆ ของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำครบรอบน้ำขึ้นลงใน 1 วัน

สถานี / เวลา	6			10			12		
	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28	ก.ค. 27	ม.ค. 28	เม.ย.28
11.00	1.34	1.75	1.82	0.96	1.45	1.27	2.30	2.71	2.56
15.00	1.53	1.67	1.83	1.00	1.49	1.22	2.32	2.70	2.55
19.00	1.51	1.68	1.82	1.15	1.45	1.16	2.28	2.69	2.50
23.00	1.51	1.75	1.96	1.20	1.46	1.18	2.27	2.60	2.51
3.00	1.51	1.60	1.86	1.32	1.49	1.18	2.21	2.59	2.56
7.00	1.41	1.64	1.64	1.34	1.49	1.21	2.23	2.51	2.54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.16 ปริมาณเม็ดสีในน้ำที่สถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลาในเดือน กรกฎาคม 2527

สถานี	ปริมาณเม็ดสีชนิดต่าง ๆ (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)			
	คลอโรฟิลล์ a	คลอโรฟิลล์ b	คลอโรฟิลล์ c	คาโรทีนอยด์
1	3.601	1.959	11.173	1.400
2	3.315	2.830	11.164	1.400
3	3.479	2.180	9.020	1.200
4	5.707	6.184	20.500	3.800
4.1	–	–	–	–
5	3.452	4.104	11.030	2.320
6	3.043	6.121	71.620	4.640
7	3.451	4.060	11.580	5.320
8(เฉลี่ย–2ระดับ)	3.807	5.454	11.191	4.280
9	3.703	3.987	8.091	5.680
10	5.088	5.109	9.030	4.560
11	6.316	4.987	11.331	6.280
12	3.928	3.679	11.558	2.400
13	3.919	4.019	9.745	1.640
13.1	–	–	–	–
14	3.496	3.615	9.869	1.680
15	3.137	7.164	9.732	1.800
16	7.316	1.192	11.638	3.560
16.1	–	–	–	–
เฉลี่ย	4.172	4.165	14.892	3.248

– ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.17 ปริมาณเม็ดสีในน้ำที่สถานีต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลาในเดือนเมษายน 2528

สถานี	ปริมาณเม็ดสีชนิดต่าง ๆ (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)			
	คลอโรฟิลล์ a	คลอโรฟิลล์ b	คลอโรฟิลล์ c	คาโรทีนอยด์
1	2.450	12.470	44.44	10.000
2	6.300	7.750	–	5.600
3	10.580	7.060	22.450	8.000
4	3.150	13.210	53.340	12.800
4.1	11.230	–	36.100	6.800
5	11.310	11.510	33.600	9.200
6	1.470	9.780	11.290	10.000
7	10.230	27.190	31.560	17.600
8(เฉลี่ย–2ระดับ)	14.355	4.530	94.260	8.600
9	10.160	12.380	28.560	6.400
10	–	–	–	–
11	25.540	16.510	–	19.600
12	42.710	15.030	18.560	33.600
13	77.740	9.130	54.900	43.200
13.1	91.130	12.200	42.810	36.000
14	43.400	–	66.840	21.200
15	26.350	4.530	–	14.800
16	18.590	6.530	12.070	9.600
16.1	15.150	9.150	–	6.800
เฉลี่ย	22.956	11.185	36.719	15.179

– ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.18 ผลการทดลองหาอัตราการละลายของฟอสฟอรัสส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ที่ถูกขังบนตะกอนของทะเลสาบสงขลา

บีกเกอร์	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ที่เวลาต่าง ๆ (ไมโครโมล/ลิตร)									
	0 นาที	15 นาที	30 นาที	45 นาที	60 นาที	75 นาที	105 นาที	135 นาที	195 นาที	255 นาที
1	0.50	1.16	0.85	0.63	0.67	0.71	0.69	0.67	0.65	0.69
2	0.50	0.85	0.63	0.67	0.65	0.67	0.63	0.65	0.65	0.71
เฉลี่ย	0.50	1.01	0.74	0.65	0.66	0.69	0.66	0.66	0.65	0.70

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.19 ผลการทดลองหาอัตราการใช้ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำของสิ่งมีชีวิตในน้ำในทะเลสาบสงขลา

ถัง	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำส่วนที่สิ่งมีชีวิตใช้ได้ที่เวลาต่าง ๆ (ไมโครโมล/ลิตร)							
	0 ช.ม.	1.00 ช.ม.	1.30 ช.ม.	2.00 ช.ม.	2.30 ช.ม.	3.00 ช.ม.	3.30 ช.ม.	4.00 ช.ม.
1	2.50	1.41	1.65	1.73	1.65	1.55	1.55	1.55
2	5.00	2.47	2.55	2.55	2.68	2.61	2.68	2.60
3	10.00	7.74	6.25	5.23	5.61	5.32	5.23	5.55

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.20 ปริมาณน้ำฝนวัดเป็นมิลลิเมตรที่สถานีตรวจอากาศในอำเภอต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่รอบทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่กรกฎาคม 2527 ถึงเมษายน 2528

อำเภอ	กรกฎาคม 2527	สิงหาคม 2527	กันยายน 2527	ตุลาคม 2527	พฤศจิกายน 2527	ธันวาคม 2527	มกราคม 2528	กุมภาพันธ์ 2528	มีนาคม 2528	เมษายน 2528
จังหวัดสงขลา										
เมือง	106.7	40.7	211.4	220.0	325.4	810.4	10.6	38.6	91.0	98.0
หาดใหญ่	186.1	39.0	126.6	181.5	110.0	472.2	–	–	–	–
ระโนด	235.3	15.0	119.6	126.5	52.2	498.6	11.4	5.7	101.3	82.4
รัตภูมิ	142.7	42.8	161.5	178.9	292.5	575.8	7.5	20.2	245.3	136.5
สทิงพระ	93.4	42.4	117.8	144.6	371.1	895.0	12.7	9.9	36.4	122.1
จังหวัดพัทลุง										
เมือง	←			111.7		→	←		0.0	→
ปากพยูน	←			959.9		→	←		0.0	→

– ไม่มีรายงาน (จาก ศูนย์พยากรณ์อากาศภาคใต้ จังหวัดสงขลา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเพราพรรณ แสงสกุล เกิดเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2503 จังหวัดกรุงเทพฯ จบการศึกษาชั้นปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ประมง) เกียรตินิยมอันดับ 2 จากคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2524 และเข้ารับราชการในกรมประมงในปี พ.ศ. 2525 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งนักวิชาการประมง ฝ่ายปรับปรุงและอนุรักษ์แหล่งน้ำ สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย