

ชื่อวิทยานิพนธ์	ธาตุอาหารที่เป็นปัจจัยจำกัดมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ในทะเลสาบสงขลา
ผู้เขียน	นายนิคม ละอองศิริวงศ์
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2547

### บทคัดย่อ

วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำรายเดือนระหว่างปี 2535 จนถึงปี 2546 ที่ได้จากสถานีเก็บตัวอย่างในทะเลสาบสงขลา 21 สถานี โดยแบ่งเป็นสามส่วน คือ ทะเลหลวง ทะเลสาบตอนกลาง และทะเลสาบตอนนอก และแบ่งฤดูกาลในรอบปีออกเป็นฤดูแล้ง (ก.พ. - เม.ย.) ฤดูฝนน้อย (พ.ค. - ต.ค.) และฤดูฝนชุก (พ.ย. - ม.ค.) จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์เอและธาตุอาหาร(ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส)ในทะเลสาบสงขลามากกว่าฤดูกาล คลอโรฟิลล์เอพบสูงสุดในทะเลหลวง เฉลี่ย  $36.0 \pm 27.8$  มก./ล. ต่ำสุดในทะเลสาบตอนกลาง เฉลี่ย  $10.5 \pm 10.7$  มก./ล. ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำและฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำพบมีค่าสูงสุดในทะเลสาบตอนนอก เฉลี่ย  $0.273 \pm 0.500$  และ  $0.021 \pm 0.039$  มก./ล. ตามลำดับ ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำพบมีค่าต่ำสุดในทะเลหลวง เฉลี่ย  $0.063 \pm 0.069$  มก./ล. ฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำพบมีค่าต่ำสุดในทะเลหลวงและทะเลสาบตอนกลาง เฉลี่ย  $0.005 \pm 0.005$  และ  $0.005 \pm 0.006$  มก./ล. ตามลำดับ

ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำ ไนโตรเจนอนินทรีย์ในอนุภาค ไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำ ฟอสฟอรัสในอนุภาค และฟอสฟอรัสรวมพบมีค่าสูงสุดในทะเลหลวง เฉลี่ย  $0.36 \pm 0.14$ ,  $0.27 \pm 0.19$ ,  $0.70 \pm 0.29$ ,  $0.027 \pm 0.026$ ,  $0.059 \pm 0.054$  และ  $0.089 \pm 0.063$  มก./ล. ตามลำดับ และพบมีค่าต่ำสุดในทะเลสาบตอนกลางสำหรับไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำ ไนโตรเจนอนินทรีย์ในอนุภาค ไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสในอนุภาค และฟอสฟอรัสรวม เฉลี่ย  $0.028 \pm 0.14$ ,  $0.09 \pm 0.08$ ,  $0.42 \pm 0.16$ ,  $0.037 \pm 0.033$  และ  $0.063 \pm 0.045$  มก./ล. ตามลำดับ ส่วนฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำพบมีค่าต่ำสุดในทะเลสาบตอนกลางและทะเลสาบตอนนอก เฉลี่ย  $0.024 \pm 0.021$  และ  $0.024 \pm 0.023$  มก./ล. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในทะเลสาบสงขลาพบอยู่ในรูปสารอนินทรีย์ละลายน้ำและในรูปอนุภาคเป็นส่วนใหญ่ ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำและไนโตรเจนอนินทรีย์ในอนุภาคมี

นี้ยังพบว่า ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในทะเลสาบสงขลาพบอยู่ในรูปสารอินทรีย์ละลายน้ำและในรูปอนูภาคเป็นส่วนใหญ่ ไนโตรเจนอินทรีย์ละลายน้ำและไนโตรเจนอินทรีย์ในอนูภาคมีสัดส่วนรวมกันมากกว่า 75% ของไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสในอนูภาคและฟอสฟอรัสอินทรีย์ละลายน้ำมีสัดส่วนรวมกันมากกว่า 80% ฟอสฟอรัสรวม

จากการศึกษาธาตุอาหารจำกัดโดยใช้ความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอินทรีย์ละลายน้ำและสัดส่วนไนโตรเจนอินทรีย์ละลายน้ำต่อฟอสฟอรัสอินทรีย์ละลายน้ำ (ในรูปอะตอม) เป็นเกณฑ์ พบว่า ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่ควบคุมมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในทะเลสาบสงขลา สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างคลอโรฟิลล์เอกับฟอสฟอรัส อินทรีย์ละลายน้ำและฟอสฟอรัสอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งให้เห็นว่า การเพิ่มสูงขึ้นของฟอสฟอรัสเป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิดยูโทรฟิเคชันในทะเลสาบสงขลาส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ เช่น ทำให้ออกซิเจนละลายและพีเอชในตอนกลางวันเพิ่มสูงขึ้น ขณะเดียวกันค่าความโปร่งใสของน้ำลดลง เป็นต้น

ดังนั้นการจัดการยูโทรฟิเคชันในทะเลสาบสงขลาควรมุ่งเน้นไปที่การลดความเข้มข้นของฟอสฟอรัสอินทรีย์ละลายน้ำให้ต่ำกว่า 0.005 มก./ล. และควบคุมสัดส่วนของไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัส (ในรูปอะตอม) ให้สูงกว่า 22:1 ซึ่งจะช่วยให้ความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์เอมีค่าต่ำช่วยป้องกันและลดการเกิดยูโทรฟิเคชันได้

Thesis Title                      Nutrient Limitation of Phytoplankton Biomass in Songkhla Lake (4)  
Author                                Mr. Nikhom La-ongsiriwong  
Major Program                    Environmental Management  
Academic Year                    2004

### Abstract

The study was carried out by analysis of 12 years (1992 - 2003) monthly water quality data of 21 stations in Songkhla Lake upon three distinct zones (the Thale Luang, Middle lake and Outer lake) and seasons (dry (Feb - Apr), lightly rain ( May - Oct) and heavy rain (Nov - Jan)). The result showed that chlorophyll-a and nutrients (nitrogen and phosphorus) in Songkhla lake were affected by spatial factor more than seasonal factor. Chlorophyll-a concentration was found highest in Thale Luang with an average of  $36.0 \pm 27.8 \mu\text{gL}^{-1}$  and lowest in Middle lake ( $10.5 \pm 10.7 \mu\text{gL}^{-1}$ ). Dissolved inorganic nitrogen and phosphorus were found highest in Outer lake with an average of  $0.273 \pm 0.500 \text{ mg-NL}^{-1}$  and  $0.021 \pm 0.039 \text{ mg-PL}^{-1}$ , respectively. Dissolved inorganic nitrogen was found lowest in Thale Luang with an average of  $0.063 \pm 0.069 \text{ mg-NL}^{-1}$  and dissolved inorganic phosphorus was found lowest in Thale Luang and Middle lake with an average of  $0.005 \pm 0.005$  and  $0.005 \pm 0.006 \text{ mg-PL}^{-1}$ , respectively.

In contrast, dissolved organic nitrogen, particulate organic nitrogen and total nitrogen were found highest in Thale Luang with an average of  $0.36 \pm 0.14$ ,  $0.27 \pm 0.19$  and  $0.70 \pm 0.29 \text{ mg-NL}^{-1}$ , respectively. The dissolved organic phosphorus, particulate phosphorus and total phosphorus were also found highest in Thale Luang with an average of  $0.027 \pm 0.026$ ,  $0.059 \pm 0.054$  and  $0.089 \pm 0.063 \text{ mg-PL}^{-1}$ , respectively. The dissolved organic nitrogen, particulate organic nitrogen and total nitrogen were found lowest in Middle lake with an average of  $0.028 \pm 0.14$ ,  $0.09 \pm 0.08$  and  $0.42 \pm 0.16 \text{ mg-NL}^{-1}$ , respectively. Also, the particulate phosphorus and total

phosphorus were lowest in Middle lake with an average of  $0.037 \pm 0.033$  and  $0.063 \pm 0.045 \text{ mg-PL}^{-1}$ , respectively. The dissolved organic phosphorus was lowest in Middle lake and Outer lake with an average of  $0.024 \pm 0.021$  and  $0.024 \pm 0.023 \text{ mg-PL}^{-1}$ , respectively. In addition, most of nitrogen and phosphorus were found in dissolved organic and particulate forms. Proportion of dissolved organic nitrogen and particulate organic nitrogen was more than 75% of the concentrations of total nitrogen and proportion of dissolved organic phosphorus and particulate phosphorus was more than 80% of the concentrations of and total phosphorus.

The atomic ratio of dissolved inorganic nitrogen to dissolved inorganic phosphorus and concentrations of dissolved inorganic nitrogen and phosphorus were used for the study of nutrient limitation. The results showed that phosphorus was a principle limiting nutrient for production of phytoplankton biomass. Chlorophyll-a correspondingly showed a positive significant correlation to dissolved inorganic phosphorus and dissolved organic phosphorus ( $P < 0.05$ ). This indicated that phosphorus increase is a main cause of eutrophication in Songkhla lake. The elevation of dissolved oxygen and pH during day light and decrease of transparency etc. were a results of eutrophication.

Therefore, eutrophication measures in Songkhla lake are suggested to be emphasize on the reduction of dissolved inorganic phosphorus ( $< 0.005 \text{ mg-PL}^{-1}$ ) and the increase of N:P ratio ( $> 22:1$ ). These could result in the reduction of chlorophyll-a and the protection/reduction of eutrophication in Songkhla lake.