

ผลของความเค็ม สารอาหาร ความเป็นกรด-เบส และอุณหภูมิต่อการเติบโตของ  
สาหร่ายสีเขียว *Pedinomonas noctilucae*



นางศรัณยา รักเสรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-639-756-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**EFFECT OF SALINITY, NUTRIENTS pH AND TEMPERATURE ON  
GROWTH OF GREEN ALGAE *Pedinomonas noctilucae***



**Mrs. Saranya Ruksaree**

**สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Marine Science**

**Department of Marine Science**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

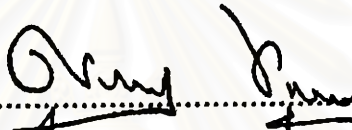
**Academic Year 1998**

**ISBN 974-639-756-7**

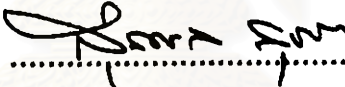
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผดของความเต็ม สารอาหาร ความเป็นกรด-เบส และอุณหภูมิต่อ  
การเติบโตของสาหร่ายสีเขียว *Pedinomonas noctilucae*  
โดย นางศรัณษา รักเสรี  
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. ไทยถาวร เลิศวิทย์ประสิทธิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์

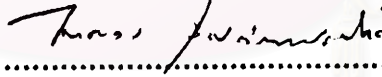
---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


  
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพล สุคารา)

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร. ไทยถาวร เลิศวิทย์ประสิทธิ์)

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ สุชนา วิเศษสังข์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธรรมขง)

ศรัณษา รักเสรี : ผลของความเค็ม สารอาหาร ความเป็นกรด-เบสและอุณหภูมิต่อการเติบโตของ  
สาหร่ายสีเขียว *Pedinomonas noctilucae* (EFFECT OF SALINITY, NUTRIENTS, pH AND  
TEMPERATURE ON GROWTH OF GREEN ALGAE *Pedinomonas noctilucae*)

อ. ที่ปรึกษา : อ. ดร. ไทยถาวร เลิศวิทย์ประสิทธิ์, อ. ที่ปรึกษาร่วม ผศ. ดร. อังฉราภรณ์  
เปี่ยมสมบูรณ์, 67 หน้า ISBN 974-639-756-7.

ทำการแยกเซลล์ของ *Pedinomonas noctilucae* ซึ่งเป็น symbiotic green algae ที่อาศัยร่วมอยู่ภายใน *Noctiluca scintillans* เก็บจากบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดสมุทรปราการ นำมาเลี้ยงในตู้เลี้ยง  
แพลงก์ตอนด้วยสูตรอาหาร modified ESM ความเข้มข้นตลอดการทดลองเท่ากับ 5,000 ตั๊กซ์ ช่วงเวลามืด :  
ช่วงเวลากลางวันเท่ากับ 12 : 12 ชั่วโมง โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกตรวจสอบลักษณะภายนอก  
ของเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่า ลักษณะเซลล์ของ *P. noctilucae* มีรูปร่างกลมค่อนข้างรี ขนาดเซลล์กว้าง  
ประมาณ  $3.35 \pm 0.30$  ไมครอน ยาวประมาณ  $5.49 \pm 0.66$  ไมครอน บริเวณด้านหัวของเซลล์มีร่องลึกลงไปเป็น  
แอ่งและเป็นจุดกำเนิดเส้น 1 เส้น ซึ่งมีความยาวประมาณ  $7.50 \pm 0.21$  ไมครอน ขณะเซลล์มีการแบ่งตัวแบบ  
ไมโทซิส เซลล์ไม่มีการเคลื่อนที่ และส่วนของคลอโรพลาสต์มีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนที่สองศึกษาผลของความ  
เค็ม สารอาหาร ความเป็น กรด-เบสและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเติบโตของ *P. noctilucae* ทำการทดลอง  
โดยปรับความเค็มเป็น 3 ระดับ คือ 20, 30 และ 40 ส่วนในพัน โดยแต่ละระดับความเค็มเติมสารอาหาร  
ไนโตรเจนในรูปของ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  3 ระดับคือ 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล ในแต่ละระดับความเข้มข้นของ  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
เติมสารอาหารฟอสฟอรัสในรูปของ  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  3 ระดับคือ 0.05, 0.10 และ 1.00 มิลลิโมล แต่ละชุดของ  
อาหารเลี้ยงเชื้อปรับค่าความเป็นกรด-เบสเป็น 2 ระดับคือ 4.5 และ 8.0 และเลี้ยงที่อุณหภูมิ 3 ระดับคือ  
 $10 \pm 2$ ,  $20 \pm 2$  และ  $28 \pm 2$  องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่า *P. noctilucae* เติบโตได้ดีที่สุดเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ  
 $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ปรับความเค็มเท่ากับ 20 ส่วนในพัน ความเข้มข้นของ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  เท่า  
กับ 2.00 มิลลิโมล ความเข้มข้นของ  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  เท่ากับ 0.05 มิลลิโมล ความเป็นกรด-เบสของอาหารเลี้ยงเชื้อ  
เท่ากับ 4.5 มีค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ  $0.55 \pm 0.00$  ต่อวัน โดย *P. noctilucae* ไม่สามารถเติบโตได้  
ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ปรับความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 8.0 และที่อุณหภูมิ  $10 \pm 2$  องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นว่า  
สภาพความเป็นกรด-เบสและอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการจำกัดการกระจายและการเติบโตของ *P. noctilucae*

ภาควิชา ..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล .....  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล .....  
ปีการศึกษา ..... 2541 .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... ศรัณษา รักเสรี .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... อ. ดร. ไทยถาวร เลิศวิทย์ประสิทธิ์ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... อ. ดร. อังฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ .....

# # C8262018 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: PHYTOPLANKTON / *Pedinomonas noctilucae* / SALINITY / NUTRIENTS / pH / TEMPERATURE

SARANYA RUKSAREE : EFFECT OF SALINITY, NUTRIENTS, pH AND TEMPERATURE ON GROWTH OF GREEN ALGAE *Pedinomonas noctilucae*.

THESIS ADVISOR : THAITHAWORN LIRDWITTAYAPRASIT Ph.D.

THESIS CO-ADVISOR : ASSIST. PROF. AJCHARAPORN PIUMSOMBOON Ph.D.

67 pp. ISBN 974-639-756-7.

*Pedinomonas noctilucae* was isolated from a motile cell of natural *Noctiluca scintillans*, collected from Chao Phraya River mouth, Samutprakan Province, Thailand. Clonal cultures of *P. noctilucae* were maintained in modified ESM medium at 5,000 lux light intensity and 12:12 hour at light : dark cycle. This study consisted of two parts, the first part was the observation of cell morphology by using light microscope and electron microscope. The result showed that *P. noctilucae* was round to oval in shape with cell width of  $3.35 \pm 0.30 \mu\text{m}$  and cell length of approximately  $5.49 \pm 0.66 \mu\text{m}$ . A flagellum originated from a groove on the anterior portion was about  $7.50 \pm 0.21 \mu\text{m}$  in length. Cultured *P. noctilucae* underwent mitotic cell division with noticable enlarged chloroplast and the cease of cell motility.

The second part of the investigation concerned with the effects of salinity, nutrients, pH and temperature on growth of *P. noctilucae*. The salinity levels used for the experiment were 20, 30 and 40 ppt, while the temperature was set at  $10 \pm 2$ ,  $20 \pm 2$  and  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ . The levels of pH to be investigated were 4.5 and 8.0. Concentrations of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; as N source; and  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; as P source; used in the experiment were in ranged of 0.50-2.00 mM and 0.05-1.0 mM, respectively.

The results showed that *P. noctilucae* can not survive under either  $10 \pm 2^\circ\text{C}$  temperature or pH 8.0. The maximum growth rate of  $0.55 \pm 0.00 \text{ day}^{-1}$  was found in *P. noctilucae* cultured in the following conditions : 20 ppt salinity, pH 4.5,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  2.00 mM and  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0.05 mM. In conclusion, the results suggested that temperature and pH were the limiting factors on growth and distribution of *P. noctilucae*.

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

ปีการศึกษา..... 2541.....

ลายมือชื่อนิสิต.....*อรุณ ใจดี*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*พรม ใจดี*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*อรุณ ใจดี*.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพล สุคตารา ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ไทยถาวร เติศวิทยาประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังฉกรรภ์ เปี่ยมสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ สุชนา วิเศษสังข์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธิธรรมง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีระธิติวรกุล ซึ่งทุกๆท่านได้ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ฉัตรวารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณชัชคนารี มีสุขใจ ที่ให้คำแนะนำในการสอบวิทยานิพนธ์ คุณสมรศักดิ์ แฉ่มแจ้ง ที่ช่วยในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ คุณอภิศักดิ์ ไชยโรจน์วัฒนา คุณจุฑาทพร จินดาสวัสดิ์ คุณวิษญา กันบัว ที่ช่วยให้คำแนะนำวิธีวิเคราะห์ทางสถิติ และคุณนันทวิษ ดัฒชาวิช ที่ให้คำแนะนำการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ขอขอบคุณ คุณชลธยา ทรงรูป คุณศิริลักษณ์ ช่วยพนัง คุณจุญจรา ทูโยธอง คุณอิชฌิกา พรหมทอง และพี่ เพื่อน น้อง ที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่อง

และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออุดม-คุณแม่จิรวรรณ เงินทองแสง รวมทั้งน้องทุกคน ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในทุกด้าน รวมทั้งครอบครัวรักเสรี และครอบครัวคงพ่าง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ

### บทที่

1. คำนำ.....	1
สำรวจเอกสาร.....	3
2. อุปกรณ์และวิธีการ.....	17
3. ผลการทดลอง.....	22
4. วิจัยผลการศึกษา.....	46
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	52
รายการอ้างอิง.....	54
ภาคผนวก.....	59
ประวัติผู้วิจัย.....	67

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 20 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 20±2 องศาเซลเซียส .....36	
3-2 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 20 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส .....37	
3-3 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 30 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 20±2 องศาเซลเซียส .....40	
3-4 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 30 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส .....41	
3-5 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 40 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 20±2 องศาเซลเซียส .....43	
3-6 ผลของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ความเค็ม 40 ส่วนในพัน ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส.....44	
4-1 ปริมาณกรคอินทรีย์ใน <i>N. scintillans</i> .....49	
4-2 ปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในเซลล์ของ <i>N. scintillans</i> .....50	



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1-1 โครงสร้างภายในเซลล์ <i>P.noctilucae</i> .....	4
2-1 แผนผังการทดลองผลของความเค็ม สารอาหาร ความเป็นกรด-เบส และอุณหภูมิ ต่อการเติบโตของ <i>P.noctilucae</i> .....	20
3-1 เซลล์ของ <i>P. noctilucae</i> จากการเพาะเลี้ยง.....	23
3-2 เซลล์ <i>P. noctilucae</i> จากธรรมชาติ.....	23
3-3 เซลล์ <i>P. noctilucae</i> แสดงให้เห็นร่องลึกทางด้านหัวของเซลล์ซึ่งเป็นจุดกำเนิดแก๊ส.....	24
3-4 เซลล์ <i>P. noctilucae</i> ซึ่งขยายให้เห็นแก๊สที่มีความยาวมากกว่าความยาวของเซลล์.....	24
3-5 เซลล์ <i>P. noctilucae</i> ขยายให้เห็นขนเล็กๆ (hair) บนผิวแก๊ส.....	25
3-6 ขนขนาดเล็กบนแก๊สของ <i>P. noctilucae</i> .....	26
3-7 เซลล์ <i>P. noctilucae</i> จากธรรมชาติ ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ electron microscope.....	27
3-8 การแบ่งเซลล์ของ <i>P. noctilucae</i> .....	28
3-9 การเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> ที่ระดับความเข้มข้นแสงสองระดับ.....	31
3-10 อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	32
3-11 อิทธิพลของความเค็มต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	33
3-12 อิทธิพลร่วมของอุณหภูมิ และความเค็ม ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	34
3-13 อิทธิพลร่วมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และอุณหภูมิ ที่ความเค็ม 20 ส่วนในพัน ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	38
3-14 อิทธิพลร่วมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และอุณหภูมิ ที่ความเค็ม 30 ส่วนในพัน ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	42
3-15 อิทธิพลร่วมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และอุณหภูมิ ที่ความเค็ม 40 ส่วนในพัน ต่อการเติบโตของ <i>P. noctilucae</i> .....	45