

ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่ายไข่หิน *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler



นางสาวลอรรัตน์ เวชกุล

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1508-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

122035448

FACTORS AFFECTING GROWTH OF *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler



Miss Laorrat Wechakul

คุณย์วิทยธรพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

For the Degree of Master of Science in Botany

Department of Botany

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-53-1508-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่ายไซเหิน

*Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler

FACTORS AFFECTING GROWTH OF

*Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler

โดย

นางสาวลอรด์นั เวชกุล

สาขาวิชา

พฤกษศาสตร์

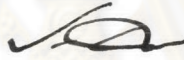
อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ เขียวลักษณ์ อัมพรรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระบวน วัฒนปรีชานนท์

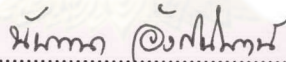
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์


( ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวด )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



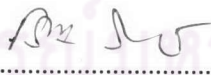
..... ประธานกรรมการ

( รองศาสตราจารย์ นันทนา อังกิ้นันท์ )



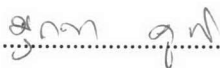
..... อาจารย์ที่ปรึกษา

( รองศาสตราจารย์ เขียวลักษณ์ อัมพรรัตน์ )



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระบวน วัฒนปรีชานนท์ )



..... กรรมการ

( รองศาสตราจารย์ มุกดา คูหิรัญ )

น.ส.ลออรัตน์ เวชกุล : ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่ายไ้หิน *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler (FACTORS AFFECTING GROWTH OF *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler) อ.ที่ปรึกษา รศ. เขวลักษณ์ อัมพรรัตน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร. กระบวน วัฒนปรีชานนท์, 142 หน้า. ISBN 974-53-1508-7

ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่ายไ้หิน *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler ที่เจริญในแหล่งน้ำ อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2546 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยทำการเก็บข้อมูลทุกหนึ่งเดือน ยกเว้นช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม ผลการศึกษาพบว่า สาหร่ายไ้หินเริ่มเจริญในปลายฤดูฝน สูงสุดในช่วงฤดูหนาว และหมดไปในช่วงต้นของฤดูร้อน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับทั้งปัจจัยกายภาพ ได้แก่ ระยะเวลาการรับแสงในแต่ละวัน อุณหภูมิของน้ำ และปัจจัยเคมี ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณของออร์โธฟอสเฟต แอมโมเนียม ฟอสเฟตทั้งหมด ในเตรท และ เหล็ก ตามลำดับ เมื่อนำมาศึกษาปัจจัยกายภาพในห้องปฏิบัติการ พบว่า สาหร่ายไ้หินเจริญได้ดีเมื่อ ได้รับแสงวันละ 10-18 ชั่วโมง ช่วงความเข้มแสง 2,300-3,000 ลักซ์ อุณหภูมิ 19-21 องศาเซลเซียส และค่าความเป็นกรดค่า 7.0 -8.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....พฤกษศาสตร์.....ลายมือชื่อ.....รองคณบดี.....เวชกุล.....  
สาขาวิชา.....พฤกษศาสตร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา.....2547.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4572461023 : MAJOR BOTANY

KEY WORD: GROWTH /NOSTOCHOPSIS /PHYSICAL FACTORS /CHEMICAL FACTORS

LAORRAT WECHAKUL: FACTORS AFFECTING GROWTH OF *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler, THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. YAWALUK AMPORN RAT, THESIS COADVISOR: ASST. PROF. KRABUAN WATTANAPREECHANON, Ph.D., 142 pp. ISBN 974-53-1508-7

Study on physical and chemical factors of growth of *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler in a stream in Amphur Soi Dao, Chantaburi province, were conducted during November, 2003 to February 2005 with the exception of April to July. It was found that *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler began to grow at the end of the rainy season, grew best during the winter and disappeared during the beginning of summer. This growth pattern was related to physical factors such as light period and water temperature and chemical factors such as dissolved oxygen, orthophosphorus, ammonium, total phosphorus, nitrate and iron. When studied under laboratory condition, it was found that *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler grew well when receiving 10-18 hours of light in the intensity range of 2,300-3,000 lux, 19-21°C and pH 7.0-8.5.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department.....Batany..... Student's signature..... Laorrat Wechakul  
Field of study.....Botany..... Advisor's signature..... Yawaluk Ampornrat  
Academic year.....2004..... Co-advisor's signature..... Krabuan Wattanapreechanon

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ เขียวลักษณ์ อัมพรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระบวน วัฒนปรีชานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการ ทำการวิจัย รวมทั้งแนะนำเอกสาร แนวคิด และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ ตลอดจน ช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ นันทนา อังกินันท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งรองศาสตราจารย์ มุกดา คูหิรัญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบและแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง ที่กรุณาช่วยตรวจสอบและแก้ไข บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์

ขอขอบคุณทุนอุดหนุน โครงการวิจัยหรือค้นคว้าเพื่อทำวิทยานิพนธ์ และทุนสนับสนุน วิทยานิพนธ์หรือกลุ่มวิทยานิพนธ์ ที่มอบทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณฐปนา บางยี่ขัน ที่ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคุณเอกศักดิ์ อมรมธุรพจน์ คุณปิยวัชช นิตกุล คุณรุ่งนภา อินทปิ่น คุณนวล นภา เจริญรวบ คุณศุภารัตน์ ป้ายเจริญ และคุณสุภาลัย ไชยสุต สำหรับความช่วยเหลือ และ กำลังใจที่มีให้กันตลอดมา

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจ ความห่วงใย และแรงผลักดันที่ยิ่งใหญ่ ตลอดจนการสนับสนุนและความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดมา

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
การใช้ประโยชน์จากสาหร่าย.....	3
ความรู้เกี่ยวกับสาหร่ายไข่นิน.....	4
สถานที่ทำการศึกษา.....	8
การเติบโตของสาหร่าย.....	10
ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่าย.....	11
ปัจจัยกายภาพ.....	12
ปัจจัยเคมี.....	14
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
บริเวณที่ทำการศึกษาวิจัย.....	21
วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	21
สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย.....	24
วิธีการทดลอง.....	28

4. ผลการศึกษา.....	34
ศึกษาปัจจัยกายภาพของแหล่งน้ำและปริมาณของสาหร่ายในบริเวณที่ทำการศึกษา.....	34
ศึกษาปัจจัยการเติบโตของสาหร่ายในห้องปฏิบัติการ.....	52
ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไข่หิน.....	64
5. วิจัยผลการศึกษา.....	67
จำนวนสาหร่ายไข่หินในธรรมชาติ.....	67
ปัจจัยกายภาพในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	68
ปัจจัยเคมีในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	69
การวิเคราะห์ปัจจัยการเจริญในห้องปฏิบัติการ.....	72
6. สรุปผลการศึกษา.....	75
รายการอ้างอิง.....	77
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก.....	88
ภาคผนวก ข.....	111
ภาคผนวก ค.....	141
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	142



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปัจจัยกายภาพที่แหล่งน้ำ.....	34
2. ปัจจัยเคมีของแหล่งน้ำ.....	37
3. กลุ่มธาตุ Macronutrient .....	39
4. กลุ่มธาตุ Micronutrient.....	43
5. โคลโลนิสาหรัยที่พบในแหล่งน้ำ.....	48
6. ความสัมพันธ์ของจำนวนโคลโลนิสาหรัยไข่หีนกับปัจจัยกายภาพ.....	50
7. ความสัมพันธ์ของจำนวนโคลโลนิสาหรัยไข่หีนกับปัจจัยเคมี.....	50
8. ความสัมพันธ์ของจำนวนโคลโลนิสาหรัยไข่หีนกับปริมาณกลุ่มธาตุ Macronutrient.....	51
9. ความสัมพันธ์ของจำนวนโคลโลนิสาหรัยไข่หีนกับปริมาณกลุ่มธาตุ Micronutrient.....	51
10. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงในสูตรสารละลายอาหารต่าง ๆ.....	52
11. น้ำหนักแห้งและอัตราการเจริญเติบโตของสาหรัยในอาหารเลี้ยง BG-11.....	54
12. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นต่างกัน.....	55
13. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงในอาหารมีค่าความเป็นกรดต่างต่างกัน.....	57
14. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงในอาหารอุณหภูมิเลี้ยงต่างกัน.....	58
15. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงในความเข้มแสงต่างกัน.....	60
16. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่ได้รับแสงในระยะเวลาต่างกัน.....	61
17. น้ำหนักแห้งของสาหรัยที่เลี้ยงโดยให้อากาศและไม่ให้อากาศ.....	63
18. พลังงานในสาหรัยไข่หีน.....	64
19. สารอาหารในสาหรัยไข่หีน.....	64
20. วิตามินในสาหรัยไข่หีน.....	65
21. แร่ธาตุในสาหรัยไข่หีน.....	65
22. โลหะหนักที่พบในสาหรัยไข่หีน.....	66

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะโคโลนีสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler.....	5
2. เซลล์เรียงต่อกันเป็น filament และมีการแตกแขนงที่แท้จริงในสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler.....	6
3. ตำแหน่งของ heterocyst ในสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler.....	6
4. Lateral heterocyst ในสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler.....	7
5. Pedicellate heterocyst ในสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler.....	7
6. โคโลนีสาหร่ายไซ่หิน <i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler ในแหล่งน้ำที่ศึกษา.....	8
7. แผนที่แหล่งน้ำที่ทำการศึกษานในเขตอำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี.....	9
8. การตรึงไนโตรเจนโดยกลุ่มเอนไซม์ไนโตรจีเนส.....	17
9. แหล่งน้ำที่ทำการศึกษาวิจัยใน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี.....	21
10. กราฟระยะเวลาที่รับแสงที่แหล่งน้ำที่ได้รับ.....	35
11. กราฟความเข้มแสงในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	36
12. กราฟอุณหภูมิในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	36
13. กราฟออกซิเจนที่ละลายในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	38
14. กราฟความเป็นกรดด่างในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	38
15. กราฟปริมาณแอมโมเนียมในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	40
16. กราฟปริมาณไนเตรทในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	40
17. กราฟปริมาณออร์โทฟอสเฟตในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	41
18. กราฟปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	42
19. กราฟปริมาณโมลิบดีนัมในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	43
20. กราฟปริมาณเหล็กในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา.....	44
21. การเปลี่ยนสีของโคโลนีสาหร่ายไซ่หินในแหล่งน้ำ.....	46
22. โคโลนีสาหร่ายไซ่หินที่แห้งติดบนก้อนหิน.....	47
23. กราฟโคโลนีสาหร่ายที่พบระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	49
24. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่เลี้ยงในสูตรสารละลายอาหารต่าง ๆ.....	53
25. กราฟอัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายไซ่หินในอาหารสูตร BG-11.....	54

26. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่เลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นต่างกัน.....	56
27. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่เลี้ยงในอาหารที่มีค่าความเป็นกรดต่างกัน.....	57
28. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่เลี้ยงในอุณหภูมิต่างกัน.....	59
29. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่เลี้ยงในความเข้มแสงต่างกัน.....	60
30. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่ได้รับแสงในระยะเวลาต่างกัน.....	62
31. กราฟน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่ให้อากาศและไม่ให้อากาศ.....	63



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย