

**ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG VÀ NỒNG ĐỘ NaCl
ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA HAI LOÀI VI TẢO BIỂN ĐỘC HẠI
PROROCENTRUM RHATHYMUM VÀ ALEXANDRIUM TAMARENSE**

TRẦN VĂN TỰA, ĐẶNG THỊ THANH XUYỀN,
NGUYỄN TIẾN CƯ, ĐẶNG ĐÌNH KIM

Viện Công nghệ môi trường

Tảo độc gây ảnh hưởng lớn đến các hệ sinh thái nước, bao gồm cả nước ngọt và nước mặn, đặc biệt nghiêm trọng khi chúng bùng phát với mật độ cao. Tảo độc làm thiệt hại lớn cho việc nuôi trồng thủy sản, ảnh hưởng xấu đến môi trường cũng như sức khỏe của con người. Đáng chú ý là một số loài tảo độc gây hại ngay ở mật độ cá thể rất thấp do độc tố của chúng.

Ở các nước phát triển như Nhật Bản, Canada, các nước thuộc khối EU..., vấn đề tảo độc đã được quan tâm nghiên cứu từ vài ba chục năm nay [4, 5, 7, 9]; trong khi đó, ở Việt Nam trong mười năm gần đây, mới tiến hành nghiên cứu. Một số đề tài, dự án trong nước và hợp tác quốc tế đã được tiến hành. Thành phần loài tảo độc gây hại ở vùng ven biển Việt Nam và sự biến động của chúng ở một số địa điểm nghiên cứu đã được đưa ra. Đây là những kết quả rất quan trọng và có ý nghĩa cả khoa học và thực tiễn [8]. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân, công việc nghiên cứu mới chỉ đi sâu vào phân loại và phân bố của tảo độc; những nghiên cứu thực nghiệm tìm hiểu về ảnh hưởng của môi trường tới sự phát triển của tảo độc, cũng như cơ chế bùng phát của chúng còn rất ít ỏi.

Để góp phần tìm hiểu vấn đề này, Phòng Thủy sinh học môi trường thuộc Viện Công nghệ môi trường đã tiến hành một số nội dung nghiên cứu về sinh lý sinh thái của vi tảo biển độc trong điều kiện phòng thí nghiệm. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng (CĐAS) và nồng độ muối NaCl đến sự sinh trưởng của hai loài vi tảo biển có tiềm ẩn độc hại là

Prorocentrum rhathymum Loeblich Sherley et Schmidt, 1979 và *Alexandrium tamarense* (Lebour) Balech thuộc ngành Tảo giáp (Dinophyta).

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nguyên liệu

- Hai loài vi tảo biển thí nghiệm (gọi tắt là tảo) là *Prorocentrum rhathymum* và *Alexandrium tamarense* thuộc ngành Tảo giáp (Dinophyta). Các mẫu tảo này chúng tôi nhận được từ Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật biển Hải Phòng với mã hiệu là Pro. sp3: CB 111104 và Alex sp12: DS 181204.

2. Phương pháp

- Đếm số tế bào trong buồng đếm Sedgwick-Rafter có thể tích 1 ml. Số tế bào được xác định theo công thức:

$$\text{Số TB/ml} = \frac{C \cdot 1000}{A \cdot D \cdot F}$$

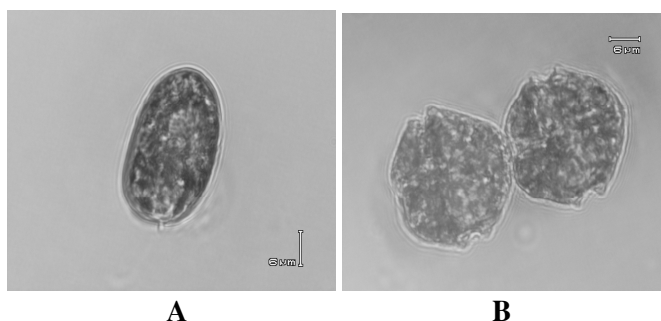
Ghi chú: C. số tế bào đếm được; A. diện tích của một ô đếm (1mm²); D. chiều cao của một ô đếm; F. số ô đếm.

- Bố trí thí nghiệm: tảo được nuôi trong các bình tam giác thủy tinh 100 ml có chứa 50 ml môi trường IMK. Mỗi công thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm được đặt trong tủ nuôi cấy có nhiệt độ 25 ± 1°C, chu kỳ sáng/tối 12h/12h. Các CĐAS khác nhau được tạo bởi khoảng cách giữa các bình tảo với nguồn sáng và được đo bằng máy Luxmeter.

Thí nghiệm được tiến hành ở các nồng độ NaCl 20‰, 25‰, 35‰ và 35‰; CĐAS 1000 lux, 2000 lux, 3000 lux, 4000 lux và 5000 lux.

Để đánh giá các yếu tố thí nghiệm có ảnh

hưởng thật sự đến sự sinh trưởng của tảo thí nghiệm hay không, chúng tôi đã sử dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) [2].



Hình 1. Tế bào của hai loài tảo *Prorocentrum rhathymum* (A) và *Alexandrium tamarense* (B) với độ phóng đại 1000X, được chụp trên kính hiển vi Olympus BX51 (Nhật Bản)

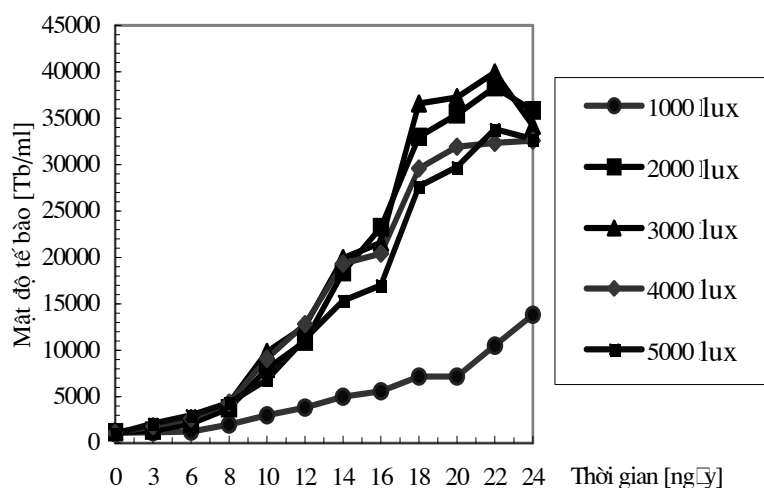
II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của CĐAS đến sự sinh trưởng của tảo

a. Thực nghiệm với loài tảo *Prorocentrum rhathymum*

Kết quả thí nghiệm (hình 2) cho thấy CĐAS có tác động rõ đến sự sinh trưởng của tảo. Sau

pha tiềm sinh kéo dài 6 ngày ở tất cả các chế độ chiếu sáng, tảo phát triển mạnh từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 18. Những ngày tiếp theo, tảo phát triển chậm lại và có chiều hướng suy giảm. Riêng ở CĐAS 1000 lux, tảo phát triển rất kém; sau 24 ngày nuôi, mật độ của tảo chỉ đạt 13.800 tb/ml; trong khi ở CĐAS từ 2000 lux đến 5000 lux, mật độ của tảo đều đạt trên 30.000 tb/ml. Tảo phát triển tốt nhất ở CĐAS từ 2000 - 3000 lux.



Hình 2. Ảnh hưởng của CĐAS đến sự sinh trưởng của loài tảo *Prorocentrum rhathymum*

Kết quả phân tích ANOVA một nhân tố ở bảng 1 cho thấy giá trị của F tính toán (4,438217) lớn hơn giá trị của F tra bảng

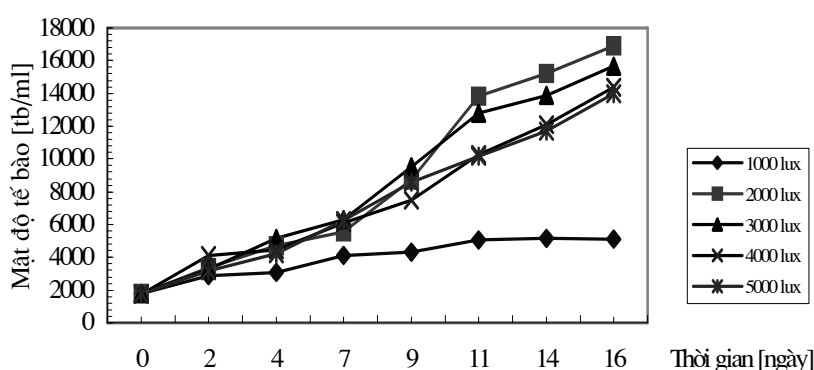
(2,368267); như vậy, CĐAS đã có ảnh hưởng thực sự tới quá trình sinh trưởng của loài tảo *Prorocentrum rhathymum*.

Kết quả tính ANOVA một nhân tố

| Nguồn biến sai | SS | dt | MS | F | P-value | Fcrit |
|----------------|-------------|----|-----------|----------|----------|----------|
| Giữa các nhóm | 2,91 E □ 9 | 5 | 5,82E □ 8 | 4,438217 | 0,001663 | 2,368267 |
| Trong nhóm | 7,86 E □ 9 | 60 | 1,31E □ 8 | | | |
| Tổng | 1,08 E □ 10 | 65 | | | | |

Ghi chú: SS. tổng biến sai; dt. bậc tự do; MS. phương sai; F. F tính toán; P-value. xác suất; Fcrit. F tra bảng

b. Thực nghiệm với loài tảo *Alexandrium tamarense*



Hình 3. Ảnh hưởng CDAS đến sự sinh trưởng của loài tảo *Alexandrium tamarense*

Kết quả tính ANOVA một nhân tố

| Nguồn biến sai | SS | dt | MS | F | P-value | F crit |
|----------------|------------|----|----------|----------|----------|----------|
| Giữa các nhóm | 4,71 E □ 8 | 5 | 94216253 | 5,646834 | 0,000455 | 2,437694 |
| Trong nhóm | 7,01 E □ 8 | 42 | 16684791 | | | |
| Tổng | 1,17 E □ 9 | 47 | | | | |

Ghi chú: như bảng 1.

Kết quả ở hình 3 cho thấy ở CDAS 1000 lux, loài tảo *Alexandrium tamarense* sinh trưởng rất kém, mật độ của tảo tối đa chỉ đạt 5125 tb/ml. Ở các CDAS khác, ảnh hưởng của ánh sáng đến sự sinh trưởng của tảo trong 7 ngày đầu nuôi cấy là không rõ rệt. Từ ngày thứ 9 trở đi, sự sinh trưởng của tảo đã có sự khác biệt; ở CDAS 2000 lux và 3000 lux, tảo tăng trưởng nhanh và mật độ của tảo đạt tối đa là 15680 tb/ml và 16900 tb/ml sau 16 ngày nuôi; trong khi ở các CDAS 4000 lux và 5000 lux, tốc độ tăng trưởng của tảo có phần chậm hơn, mật độ tối đa của tảo chỉ đạt 14000 tb/ml và 14360 tb/ml. Như vậy, CDAS trên 3000 lux là không thích hợp với loài tảo *Alexandrium tamarense*.

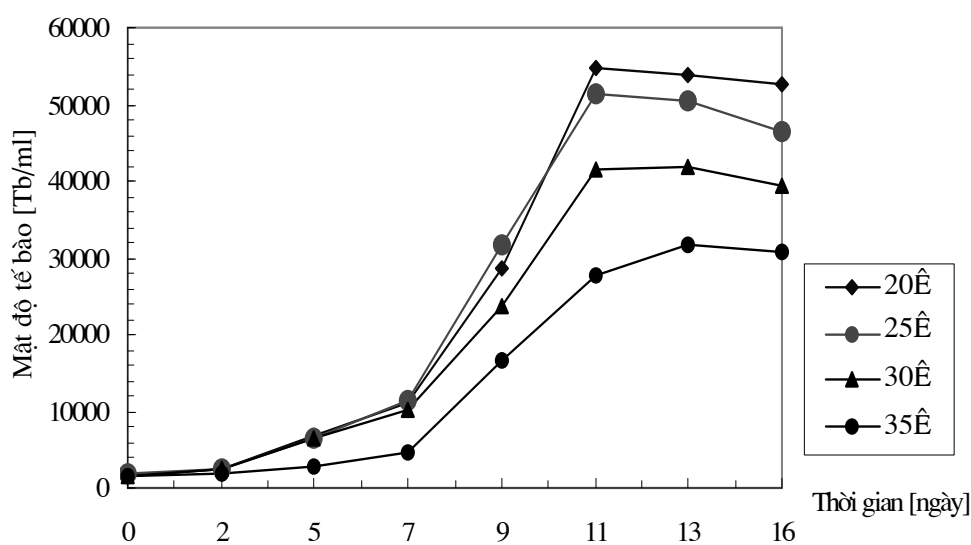
Kết quả phân tích ANOVA một nhân tố ở

bảng 2 cho thấy giá trị của F tính toán (5,646834) lớn hơn so với giá trị của F tra bảng (2,437694); điều đó chứng tỏ CDAS có tác động đến sự sinh trưởng của loài tảo *Alexandrium tamarense*.

Như vậy, với 2 loài tảo thử nghiệm, CDAS đã ảnh hưởng khá rõ rệt đến tốc độ tăng trưởng của tảo; cụ thể ở CDAS thấp (1000 lux), tảo kém phát triển; tăng dần CDAS lên từ 2000 lux đến 3000 lux, tảo phát triển rất tốt; nhưng tăng tiếp lên 4000 lux đến 5000 lux, sự phát triển của tảo lại giảm dần.

2. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl (‰) đến sự sinh trưởng của tảo

a. Thực nghiệm với loài tảo *Prorocentrum rathymum*



Hình 4. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl đến sự sinh trưởng của loài tảo *Prorocentrum rhathymum* trong môi trường IMK

Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ NaCl đến sự sinh trưởng của loài tảo *Prorocentrum rhathymum* (hình 4) cho thấy sự sinh trưởng của tảo trong 7 ngày đầu nuôi cấy là tương đối giống nhau, ngoại trừ ở nồng độ 35‰. Từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 11, tảo phát triển ở

pha logarit, sau đó dừng lại và dần suy giảm. Nhìn chung, ta thấy tảo có thể sinh trưởng tốt trong khoảng nồng độ NaCl từ 20‰ đến 30‰; riêng đối với nồng độ 35‰, tảo phát triển kém hẳn. Tuy vậy, sự tăng trưởng ở nồng độ NaCl 20‰ là nhanh nhất.

Bảng 3

Kết quả tính ANOVA một nhân tố

| Nguồn biến sai | SS | dt | MS | F | P-value | Fcrit |
|----------------|-----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Giữa các nhóm | 3,78 E 09 | 4 | 9,45E 08 | 2,946628 | 0,033664 | 2,641464 |
| Trong nhóm | 1,12 E 10 | 35 | 3,21E 08 | | | |
| Tổng | 1,5 E 10 | 39 | | | | |

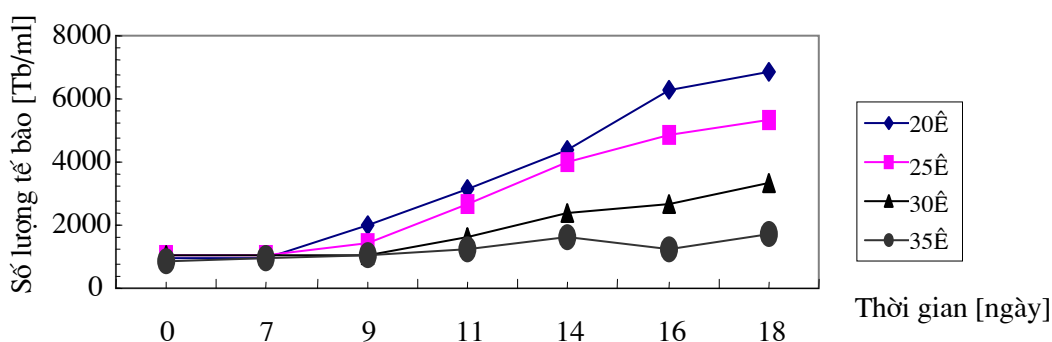
Ghi chú: như bảng 1.

Kết quả phân tích theo phương pháp ANOVA một nhân tố trình bày ở bảng 3 cho thấy F tính toán (2,946628) lớn hơn so với F tra bảng (2,641464), nên trong thí nghiệm này, nồng độ NaCl có ảnh hưởng thật sự đến sự phát triển của tảo.

b. Thực nghiệm với loài tảo *Alexandrium tamarense*

Đường cong sinh trưởng của loài tảo *Alexandrium tamarense* thu được ở hình 5 cho thấy ảnh hưởng của nồng độ NaCl đến loài tảo này cũng tương tự như với loài tảo

Prorocentrum rhathymum. Pha tiềm sinh kéo dài tới 7 ngày ở tất cả các nồng độ NaCl thí nghiệm; kể từ ngày thứ 8 trở đi, tảo phát triển nhanh và bắt đầu có sự khác biệt giữa các nồng độ của NaCl; sau 18 ngày nuôi, mật độ của tế bào đạt giá trị cao nhất ở nồng độ NaCl 20‰, với 6900 tb/ml, tăng gấp 7,17 lần; tiếp đến ở nồng độ NaCl 25‰, đạt 5321tb/ml, tăng gấp 5,24 lần. Ở các nồng độ NaCl 30‰ và 35‰, các số liệu tương ứng là 3320 tb/ml, 3,28 lần và 1700 tb/ml, 1,97 lần. Như vậy, tốc độ tăng trưởng ở nồng độ NaCl 20‰ là nhanh nhất.



Hình 5. Ảnh hưởng của nồng độ NaCl đến sự sinh trưởng của loài tảo *Alexandrium tamarense*

Bảng 4

Kết quả tính ANOVA một nhân tố

| Nguồn biến sai | SS | dt | MS | F | P-value | Fcrit |
|----------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Giữa các nhóm | 48842384 | 4 | 12210596 | 6,761858 | 0,000528 | 2,689632 |
| Trong nhóm | 54174145 | 30 | 1805805 | | | |
| Tổng | 1,03 E 8 | 34 | | | | |

Ghi chú: như bảng 1.

Kết quả phân tích ANOVA một nhân tố từ bảng 4 cho thấy giá trị của F tính toán cao hơn hẳn giá trị của F tra bảng, chứng tỏ yếu tố độ mặn đã có tác động đến quá trình sinh trưởng của loài tảo *Alexandrium tamarense*.

Khi nghiên cứu với loài *Alexandrium tamarense*, một số tác giả [3] cho thấy tảo sinh trưởng nhanh ở CDAS 3000 lux so với CDAS yếu hơn. Tuy nhiên, các tác giả mới dừng ở 3000 lux. Với nghiên cứu này, chúng tôi đã mở rộng biên độ của CDAS và chỉ ra rằng CDAS cao (trên 3000 lux) ức chế rõ sự sinh trưởng của các loài tảo nghiên cứu. Đặc tính thích nghi với ánh sáng yếu cũng thấy ở loài *Prorocentrum lima* [10]. Nếu so với tảo lục hay tảo lam *Spirulina* [1], *Prorocentrum rathymum* và *Alexandrium tamarense* là những loài vi tảo chịu ánh sáng yếu hơn.

Ở vùng cửa sông St. Lawrence (Canada), loài tảo *Alexandrium tamarense* thấy ở nồng độ NaCl từ 20,8‰ đến 29,5‰ nhưng mật độ cao chỉ xuất hiện khi nồng độ NaCl nhỏ hơn 24,5‰ [6]. Nghiên cứu của Morton và cs., 1990 [10] lại cho thấy loài tảo *P. lima* sinh trưởng tối ưu ở nồng độ NaCl 32‰. Rõ ràng, sự khác nhau không chỉ do loài mà còn liên quan đến nơi sống. Vì thế, việc nghiên cứu cụ thể trên các đối tượng quan tâm là rất cần thiết.

III. KẾT LUẬN

1. Cường độ ánh sáng có ảnh hưởng thực sự đến sự sinh trưởng của hai loài tảo *Alexandrium tamarense* và *Prorocentrum rathymum*. CDAS thích hợp cho sự phát triển của hai loài tảo này trong khoảng từ 2000 lux đến 3000 lux. CDAS cao hơn hoặc dưới vùng thích hợp đều kìm hãm sự sinh trưởng của tảo.

2. Ở CDAS 3000 lux và nhiệt độ 25°C, hai loài tảo *Alexandrium tamarense* và *Prorocentrum rathymum* sinh trưởng tốt ở nồng độ NaCl 20‰. Nếu tăng nồng độ NaCl sẽ làm giảm sự sinh trưởng của tảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Cư và cs., 1986: Tạp chí Sinh vật học, 8(4): 19-25.
2. Chu Văn Mẫn, 2003: Ứng dụng tin học trong sinh học: 154-163. Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Chu Văn Thuộc, Nguyễn Thị Minh Huyền, 2003: Tạp chí Sinh học, 25(2): 44-48.
4. Balech E., 1995: The genus *Alexandrium halim* (Dinoflagellata). Sherkin Island Marine Station, Sherkin Island, Co. Cork, Ireland.

5. **Emsholm H., Andersen P. and Hald B.**, 1996: Results of the Danish monitoring programme on toxic algae and algal toxins relation to the mussel fisheries 1991-1994. Harmful and Toxic Algal blooms, IOC of UNESCO: 15-18.
6. **Fauchot J. et al.**, 2005: J. Phycol., 41: 263-272.
7. **Fukuyo Y.**, 1981: Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 47(8): 967-978.
8. **Larson J. and Nguyen N. L. (Eds)**, 2004: Potentially toxic microalgae of Vietnamese waters, Opera Botanica 140, Copenhagen.
9. **Martin J.**, 1997: Canada's monitoring programme for toxic algae. Proc. of the ASEAN-Canada Tech. Conf. on Mar. Sc. Malaysia: 1-8.
10. **Morton S. L. and Norris D. R.**, 1990: Role of temperature, salinity and light on the seasonality of *Prorocentrum lima* (Ehr.) Dodge in toxic phytoplankton: 201-205. Ed: E. Graneli, B. Sundstrom, Elsevier, New York.

**INFLUENCES OF THE LIGHT INTENSITY AND THE NaCl CONCENTRATION
ON THE GROWTH OF TWO HARMFUL MARINE MICROALGAE SPECIES
PROROCENTRUM RHATHYUMUM AND *ALEXANDRIUM TAMARENSE***

TRAN VAN TUA, DANG THI THANH XUYEN,
NGUYEN TIEN CU, DANG DINH KIM

SUMMARY

In Vietnam, among more than 70 harmful marine microalgae species which have been identified [6], *Prorocentrum rhathymum* and *Alexandrium tamarense* were two species of Dinophyta that had a very wide distribution on the coastal waters. This study investigated the influences of the light intensity and the NaCl concentration on the growth of these two isolated species in laboratory conditions. The experiment had been carried out in bath cultures in the IMK medium using these two species.

The obtained results showed that the light intensity and the NaCl concentration have obviously effects on the growth of these studied species. Both two species preferred low light and their optimum growth required about 2000 - 3000 lux. The NaCl concentration at 20‰ has better effect on the growth of these species in comparison with the other NaCl concentrations at 25‰, 30‰ and 35‰. The conclusion had been affirmed by the analysis of variance (ANOVA) one way of experimental data.

The research results have contributed to understand the influences of the environmental factors on the growth of the harmful marine microalgae species.

Ngày nhận bài: 4-5-2006