

# Ảnh hưởng của các nguồn dinh dưỡng khác nhau đến quần xã thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu, Hà Nội

Hoàng Thị Thu Hằng, Dương Thị Thủy\*

*Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam,  
18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 16 tháng 8 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 04 tháng 9 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2017

**Tóm tắt:** Ảnh hưởng của các nguồn dinh dưỡng khác nhau đến quần xã thực vật nổi được nghiên cứu tại hồ Cửa Khâu, Hà Nội. Các mẫu nước và thực vật nổi được khảo sát tại 5 hệ giả lập sau 14 ngày tiến hành thực nghiệm. Thành phần quần xã thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu gồm 70 loài và dưới loài thuộc 5 ngành tảo bao gồm: tảo silic (Bacillariophyta), tảo lục (Chlorophyta), tảo mắt (Euglenophyta), Tảo lông roi (Cryptophycophyta) và tảo giáp (Dinophycophyta) và 1 ngành vi khuẩn lam (VKL, Cyanobacteria). Nhóm vi khuẩn lam chiếm ưu thế (77 đến 85%) trong quần xã thực vật nổi. Nguồn dinh dưỡng từ các loại hình sử dụng đất khác nhau có ảnh hưởng đáng kể đến cấu trúc quần xã thực vật nổi. Đất trồng lúa và nước thải bổ sung vào nước hồ Cửa Khâu đã làm thay đổi cấu trúc quần xã thực vật nổi với mật độ tế bào giảm và nhóm tảo silic và lục chiếm ưu thế trong quần xã thực vật nổi so với quần xã ban đầu.

*Từ khóa:* Thực vật nổi, Cửa Khâu, dinh dưỡng.

## 1. Mở đầu

Thực vật nổi chiếm 1% sinh khối của các sinh vật quang hợp trên trái đất tuy nhiên chúng cung cấp 50% năng suất cấp sơ cấp và là nguồn thức ăn sơ cấp cho các hệ sinh thái thủy vực (Field và cs., 1998). Thực vật nổi là sinh vật sản xuất quan trọng trong mạng lưới thức ăn, đóng vai trò chính trong chu trình sinh địa hóa các chất như cacbon, dinh dưỡng, silic và oxy trong các hệ sinh thái thủy vực (Paerl và Peierls, 2008; Adon và cs., 2011; Falkowski, 2012). Sinh trưởng, độ phong phú và thành phần của quần xã thực vật phù du và vi tảo bám chịu ảnh hưởng của tổ hợp các nhân tố vô sinh và hữu sinh như: dinh dưỡng, ánh sáng, động vật ăn

thực vật nổi, trầm tích... (Sin và cs, 1999). Nhu cầu dinh dưỡng cho tảo sinh trưởng và phát triển cần khoảng 20 nguyên tố dinh dưỡng trong đó photpho và nitơ là nguyên tố đóng vai trò quan trọng và được coi là yếu tố giới hạn cho tăng trưởng của tảo trong thủy vực (Reynolds 2006). Nhiều công trình nghiên cứu đã cho thấy gia tăng hàm lượng dinh dưỡng (chủ yếu nitơ và photpho) vào các hệ sinh thái thủy vực dẫn đến thay đổi sinh khối, thành phần và cấu trúc quần xã thực vật nổi (Stevenson 1996, Li và cs., 2012). Nghiên cứu này trình bày ảnh hưởng của các nguồn dinh dưỡng từ đất rửa trôi từ các loại hình sử dụng đất khác nhau đến quần xã thực vật nổi ở hồ chứa Cửa Khâu, Đồng Cao, Thạch Thất Hà Nội.

\* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-983081522.

Email: hoanghang.iet@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4568>

## 2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại hồ Cửa Khâu, trong lưu vực Đồng Cao. Lưu vực Đồng Cao nằm ở 20°57'40" vĩ độ Bắc và 105°29'10" kinh độ Đông thuộc xã Tiến Xuân huyện Thạch Thất, Hà Nội (trước đây thuộc huyện Lương Sơn, tỉnh Hoà Bình). Độ cao của lưu vực từ 118 đến 482m so với mức nước biển và diện tích lưu vực là 49,6ha thuộc lưu vực hồ Cửa Khâu.

### 2.2. Thiết kế thí nghiệm

Trong nghiên cứu này ảnh hưởng của các loại phương thức sử dụng đất khác nhau (đất

chảy tràn từ ruộng lúa, đất dốc phát triển nông nghiệp, đất trồng rừng keo, và nước thải sinh hoạt) đến cấu trúc quần xã thực vật nổi được tiến hành với hệ thí nghiệm lồng nổi bao gồm các lồng nổi giả lập (mesocosm) trên hồ Cửa Khâu. Lồng nổi giả lập gồm 5 hệ đặt gần nhau với chiều dài mỗi hệ là 5,4 m và chiều rộng 1,4 m (Hình 1). Mỗi hệ gồm 3 túi nylon kín có thể tích 1,5m<sup>3</sup> các túi nylon này tách biệt nhau và chứa 1m<sup>3</sup> nước hồ Cửa Khâu và được cố định lơ lửng trong cột nước. Tại mỗi lô thí nghiệm chúng tôi bổ sung ngẫu nhiên nguồn dinh dưỡng khác nhau tương ứng với với loại đất và nước thải khác nhau (bảng 1). Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Bảng 1. Các công thức thực nghiệm sử dụng trong hệ lồng nổi tại hồ Cửa Khâu

Mesocosm	Các công thức thí nghiệm		
Hệ 1	Đất trồng lúa (DS)	Đối chứng (nước hồ)(C)	Đất nghèo dinh dưỡng (US)
Hệ 2	Đối chứng (nước hồ) (C)	Nước thải sinh hoạt (WW)	Đất trồng keo (AS)
Hệ 3	Nước thải sinh hoạt (WW)	Đất trồng keo (AS)	Đất trồng lúa (DS)
Hệ 4	Đất nghèo dinh dưỡng (US)	Đất trồng lúa (DS)	Nước thải sinh hoạt (WW)
Hệ 5	Đất trồng keo (AS)	Đất nghèo dinh dưỡng(US)	Đối chứng (nước hồ) (C)



Hình 1. Mô hình thực nghiệm mesocosm tại hồ Cửa Khâu.

Trong thí nghiệm này, chúng tôi sử dụng đất (từ các ruộng lúa, đất từ những nơi canh tác trong lưu vực hồ Đồng Cao, đất từ các vùng trồng keo trong lưu vực) được đào từ khoảng 20cm bề mặt 2 ngày trước khi bắt đầu thực nghiệm. Đất được xử lý bằng rây 2 mm để chọn ra cỡ hạt nhỏ phù hợp với tính chất của đất rửa trôi từ sườn dốc. Đất sau đó được sấy khô tại 50°C trong vòng 48h. Với nước thải sinh hoạt,

việc lấy mẫu được thực hiện ngay trước khi tiến hành thí nghiệm. Khối lượng đất và thể tích nước thải sinh hoạt khi đưa vào các lồng nổi đều được tính theo tỷ lệ của lượng đất và nước rửa trôi thực tế đến từ tiểu vực. (Trịnh Anh Đức, 2014). Nước hồ được bơm vào các các túi nylon trong hệ lồng nổi trước 2 ngày tiến hành thí nghiệm nhằm đảm bảo tính chất vật lý của nước trong và ngoài lồng nổi là tương đương.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Biến động quần xã thực vật nổi trong các công thức sử dụng trong thực nghiệm được quan trắc trong 14 ngày. Chất lượng nước bao gồm các thông số thủy lý, thủy hoá cũng được theo dõi. Các chỉ tiêu thủy lý (nhiệt độ, pH, DO, độ dẫn) được đo ngay tại hiện trường bằng thiết bị đo nhanh đa chỉ tiêu (HYDROLAB, Mỹ). Các chỉ tiêu: N tổng (mgN/l) và P tổng (mgP/l) được xác định bằng phương pháp so màu trên máy đo quang UV-Vis 2450, Shimadzu-Nhật theo phương pháp tiêu chuẩn của Mỹ (APHA, 1995). Mẫu thực vật nổi nhằm xác định thành phần loài được thu bằng lưới vớt thực vật nổi với kích thước mắt lưới 20  $\mu$ m. Mẫu sau khi thu được cố định ngay bằng dung dịch formaldehyde 5% (Prolabo, France). Các mẫu xác định mật độ tế bào được thu với một thể tích nước hồ nhất định và cố định bằng dung dịch axit Lugol. Mẫu được để lắng trong bóng tối và các mẫu phụ (mẫu sau khi để lắng) được thu sau 48h (Karlson và cs., 2010).

Định tính thực vật nổi bằng phương pháp hình thái so sánh dưới kính hiển vi có độ phóng đại 400x và 1000 x theo các tài liệu phân loại của Việt Nam, Nga, Đức, Pháp, Nhật, Anh Mỹ... Phân loại VKL dựa vào hệ thống phân loại của Hoffmann và cs 2005. Tài liệu chính sử dụng để phân loại VKL: Dương Đức Tiến (1996); Komárek and Anagnostidis (1989; 1999; 2005). Krammer and Lange-Bertalot (1986-1991). Phân loại thực vật nổi được thực hiện tại phòng Thủy sinh học Môi trường, Viện Công nghệ Môi trường. Phân tích định lượng thực vật nổi: Mật độ tế bào thực vật nổi được đếm trên buồng đếm Sedgwick-Raffter (20mm\*50mm\*1mm). Số tế bào được đếm trong 1 ml (Karlson và cs., 2010).

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Biến động dinh dưỡng

Biến động các dinh dưỡng và các thông số môi trường tại các lô thí nghiệm trong thực nghiệm mesocosm được trình bày tại bảng 2. Nhiệt độ nước: là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp

đến đời sống của thực vật nổi của hồ. Mỗi loài thực vật nổi chỉ tồn tại và phát triển trong một giới hạn nhiệt độ nhất định. Trong thực nghiệm này, nhiệt độ nước dao động trong khoảng 24,9-26,2°C và không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm. Giá trị pH trung tính ghi nhận tại hồ Cửa Khâu. pH có xu hướng giảm dần ở ngày cuối của thí nghiệm (T14) so với ngày đầu (T0). Hàm lượng oxy hoà tan trong nước hồ dao động trong khoảng 4,4-6,68 mg/L. Hàm lượng oxy hoà tan trong các công thức thí nghiệm bổ sung đất và nước thải ở ngày đầu của thí nghiệm (T0) dao động trong khoảng 7,3-7,9 mg/L và oxy hoà tan có xu hướng giảm dần ở ngày cuối của thí nghiệm với giá trị  $O_2$  dao động từ 6,1-6,8 mg/L. Giá trị oxy hoà tan thấp nhất ghi nhận tại công thức thí nghiệm có bổ sung đất trồng lúa (DS). Hồ chứa Cửa Khâu có độ dẫn điện thấp (82,3-85,5  $\mu$ S/cm) so với một số thủy vực nghiên cứu khác trong lưu vực (Trình và cs., 2009). Cũng tương tự như xu hướng pH và hàm lượng oxy hoà tan, độ dẫn điện trong các công thức bổ sung các loại đất và nước thải khác nhau có xu hướng giảm dần ở ngày cuối của thí nghiệm với giá trị giảm thấp nhất ở công thức thí nghiệm có bổ sung đất trồng sắn (AS), kể đến là nước hồ có bổ sung đất nghèo dinh dưỡng.

Hàm lượng chất rắn hoà tan trong nước hồ và các công thức thí nghiệm là 0,05mg/l và không có sự thay đổi trong quá trình thực nghiệm. Hàm lượng photpho trong nước hồ là 0,22 mg P/l và trong các công thức thí nghiệm ở ngày đầu (T) dao động trong khoảng 0,13-0,18mg P/l. Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (T14) hàm lượng photpho tổng số đã giảm đáng kể dao động trong khoảng 0,07-0,08 mgP/L. Hàm lượng tổng nitơ có chiều hướng giảm nhẹ ở tất cả các công thức thí nghiệm ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (T14) so với ngày đầu (T0). Sinh khối thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu và các công thức thí nghiệm trong thực nghiệm mesocosm tại ngày đầu (T0) đạt 0,03 mg/L và giảm đáng kể tại ngày kết thúc thí nghiệm đạt trung bình 0,01 mg/L với giá trị thấp nhất ghi nhận tại công thức thí nghiệm có bổ sung đất trồng lúa.

Bảng 2. Biến động các thông số thủy lý-thủy hoá tại các công thức thí nghiệm trong thực nghiệm mesocosm tại hồ Cửa Khâu, Đồng Cao, Thạch Thất, Hà Nội

Vị trí/ thời gian	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/L)	Độ dẫn (μS/cm)	TDS (mg/l)	TP (mg P/L)	TN (mg N/l)	Chl a (mg/l)	
Hồ	T0	25,6	7,48	4,4	82,3	0,05	0,22	0,17	0,03
	T14	25,3	4,43	6,68	85,5	0,05	0,38	< ld	0,04
C	T0	26,2	9,04	7,6	80	0,05	0,15	0,10	0,03
	T14	24,9	8,37	6,7	77,7	0,05	0,07	< ld	0,013
DS	T0	26,2	8,8	7,3	80	0,05	0,15	0,15	0,03
	T14	24,9	7,65	6,1	77,7	0,05	0,07	0,13	0,033
AS	T0	26,2	8,9	7,4	79	0,05	0,13	0,12	0,03
	T14	24,9	7,7	6,5	73	0,05	0,08	0,12	0,008
US	T0	26,2	8,8	7,9	77,4	0,05	0,18	0,17	0,03
	T14	24,9	7,8	6,5	76	0,05	0,07	0,14	0,01
WW	T0	26,2	9,08	7,8	80	0,05	0,13	0,13	0,032
	T14	24,9	8,33	6,8	77,4	0,05	0,07	0,13	0,013

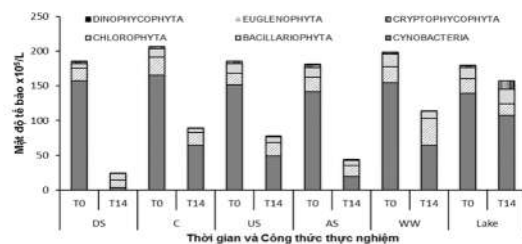
\*/ Chú thích: T0-ngày đầu tiến hành thực nghiệm; T14-ngày kết thúc thực nghiệm

Có thể thấy, việc bổ sung đất và nước thải trong các công thức thực nghiệm mesocosm không làm gia tăng nồng độ các chất dinh dưỡng như nitơ và photpho trong nước. Do vậy, có thể cho rằng lượng N, P thêm vào vẫn gắn với các hạt đất và không bị phân huỷ dưới dạng hoà tan. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy chỉ một lượng thấp C, N, P trong đất được chuyển vào nước mặt. Theo nghiên cứu của Janeau và cs (2014), nồng độ tổng photpho và ni tơ hoà tan trong dòng chảy chỉ chiếm một lượng nhỏ 1,8; 3,3% tổng lượng N và P có trong đất tương ứng.

### 3.2. Quần xã thực vật nổi

Trong quá trình tiến hành thí nghiệm chúng tôi ghi nhận được thành phần quần xã thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu gồm 70 loài và dưới loài thuộc 5 ngành tảo bao gồm: tảo silic (Bacillariophyta, 23 loài), tảo lục (Chlorophyta, 27 loài), tảo mắt (Euglenophyta, 4 loài), tảo lông roi (Cryptophycophyta, 1 loài) và tảo giáp (Dinophycophyta, 2) loài và 1 ngành VKL (Cyanobacteria, 13 loài). Nhóm vi khuẩn lam chiếm ưu thế (77 đến 85%) trong quần xã thực vật nổi ở tất cả các công thức thí nghiệm tại thời điểm trước bổ sung các loại đất khác nhau và nước thải. Chi VKL chiếm ưu thế bắt gặp trong nghiên cứu này là các chi dạng sợi *Oscillatoria*, *Arthrospira* và chi VKL dạng tập đoàn *Microcystis*. Ngoài VKL chiếm ưu thế,

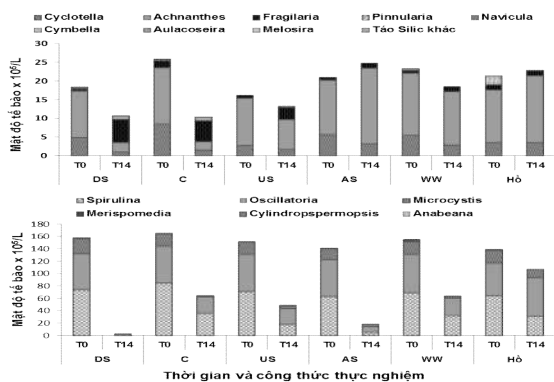
quần xã thực vật nổi tại thời điểm ban đầu trước khi bổ sung các loại đất và nước thải còn ghi nhận nhóm tảo silic với độ phong phú tương đối dao động từ 9-13% trong tổng số quần xã thực vật nổi.



Hình 2. Biến động mật độ các ngành tảo tại các công thức thí nghiệm nước hồ bổ sung các loại đất khác nhau, nước thải tại hồ Cửa Khâu.

Hình 2 trình bày biến động mật độ các ngành tảo trong các công thức bổ sung các loại đất và nước thải ở các thời điểm ban đầu và kết thúc thí nghiệm. Mật độ tế bào tổng số ở tất cả các công thức thí nghiệm dao động trong khoảng 179,6 x10<sup>5</sup>tb/L - 2066 x10<sup>5</sup>tb/L. Trong số đó, mật độ tế bào VKL chiếm số lượng lớn nhất với số tế bào dao động 139,2 x10<sup>5</sup>tb/l - 165,2 x10<sup>5</sup>tb/l. Số lượng tế bào VKL lớn là do có sự hiện diện tế bào của các chi VKL *Oscillatoria*, *Arthrospira* và tế bào chi *Microcystis*. Số lượng tế bào thực vật nổi giảm mạnh tại các công thức bổ sung đất và nước

thải ở thời điểm kết thúc thí nghiệm. Số lượng tế bào giảm mạnh nhất ghi nhận được ở công thức nước hồ bổ sung đất trồng lúa (DS) ( $24,5 \times 10^5$ tb/l) và đất trồng keo (AS) ( $43,2 \times 10^5$ tb/l) tương ứng. Trong đó, mật độ tế bào thực vật nổi nước hồ Cửa Khâu gần như không có sự biến động lớn ở cả hai thời điểm T0 và T14 ( $179,6 \times 10^5$ tb/L và  $157,6 \times 10^5$ tb/L, tương ứng). Xu hướng mật độ tế bào thực vật nổi giảm mạnh trong các công thức thí nghiệm cũng tương tự khi xác định sinh khối thực vật thông qua hàm lượng Chl a. (Bảng 2). Mật độ tế bào và sinh khối thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu thấp hơn rất nhiều so với một số hồ chứa và thủy vực nghiên cứu khác (Trịnh và cs., 2012; Dương và cs., 2013; Lê và cs., 2014). Tỷ số giữa N/P trong các công thức thí nghiệm đều thấp hơn 16:1 cho thấy nitơ là nhân tố giới hạn đối với nhóm thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu.



Hình 3. Biến động tế bào các chi VKL và chi tảo silic trong các công thức nước hồ bổ sung các loại đất khác nhau và nước thải tại thực nghiệm mesocosm ở hồ Cửa Khâu.

Khi hàm lượng các chất dinh dưỡng, đặc biệt là nitơ và photpho giảm ở giai đoạn cuối của thí nghiệm quần xã thực vật nổi trong các lô thí nghiệm có sự thay đổi lớn. Nhóm VKL chiếm ưu thế ở giai đoạn đầu được thay thế bởi nhóm tảo silic và tảo lục. Điều này có thể quan sát rõ nhất trong công thức thí nghiệm bổ sung đất trồng lúa (DS) và nước hồ bổ sung nước thải (WW) (Hình 3). Ở công thức nước hồ bổ sung đất trồng lúa sự hiện diện của nhóm VKL chỉ chiếm 13,6 % tổng số quần xã thực vật nổi và nhóm tảo silic và tảo lục trở nên chiếm ưu

thế trong quần xã với 43,6 % và 39% tương ứng. Sự thay đổi cấu trúc quần xã thực vật nổi rõ rệt cũng được quan sát tại công thức bổ sung nước thải.

#### 4. Kết luận

Thành phần quần xã thực vật nổi tại hồ Cửa Khâu gồm 70 loài và dưới loài thuộc 5 ngành tảo bao gồm tảo silic (Bacillariophyta), tảo lục (Chlorophyta), tảo mắt (Euglenophyta), Tảo lông roi (Cryptophycophyta) và tảo giáp (Dinophycophyta) và 01 ngành vi khuẩn lam (VKL, Cyanobacteria). Nhóm vi khuẩn lam chiếm ưu thế (77 đến 85%) trong quần xã thực vật nổi. Nguồn dinh dưỡng từ các loại hình sử dụng đất khác nhau có ảnh hưởng đáng kể đến cấu trúc quần xã thực vật nổi ở hồ chứa Cửa Khâu, Hà nội. Đất trồng lúa và nước thải bổ sung vào nước hồ Cửa Khâu đã làm thay đổi cấu trúc quần xã thực vật nổi với mật độ tế bào giảm và nhóm tảo silic và lục chiếm ưu thế trong quần xã thực vật nổi tại thời điểm kết thúc thí nghiệm so với quần xã ban đầu.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] AdonLia Y., Waitec AM., Gale G., Hipseya MR (2012) Do phytoplankton nutrient ratios reflect patterns of water column nutrient ratios? A numerical stoichiometric analysis of Lake Kinneret. *Procedia Environmental Sciences* 13: 1630 - 1640.
- [2] APHA (1998) American Public Health Association. American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF). Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th eds. American Public Health Association, Washington.
- [3] Duong TT et al (2013) Seasonal variation of cyanobacteria and microcystins in the Nui Coc Reservoir, Northern Vietnam. *J Appl Phycol* 25:1065–1075. doi:10.1007/s10811-012-9919-9.
- [4] Falkowski P (2012) Ocean science: The power of plankton. *Nature* 483 (7387): S17-S20.
- [5] Janeau JL et al. (2014) Soil erosion, dissolved organic carbon and nutrient losses under different land use systems in a small catchment in northern Vietnam. *Ag Wat Man* 146:

- 314-323.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2014.09.006>
- [6] Karlson B, Cusack C, Bresnan E (2010) Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton analysis. Paris, UNESCO. (IOC Manuals and Guides, no. 55.) (IOC/2010/MG/55).
- [7] Komárek, J. & K. Anagnostidis, 1989. Modern approach to the classification system of Cyanophytes 4-Nostocales. Archiv fur Hydrobiologie – Supplement 82: 247–345.
- [8] Komárek, J. & K. Anagnostidis, 1999. Cyanoprokaryota, 1. Teil, Chroococcales. - In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Fischer Verlag, Jena, 548p
- [9] Komárek, J. & K. Anagnostidis, 2005. Cyanoprokaryota, 2. Teil/ 2nd Part: Oscillatoriales. In: Büdel, B., Krienitz, L., Gärtner, G., Schagerl, M. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2. Elsevier/Spektrum, Heidelberg.
- [10] Krammer, K. & H. Lange-Betarlot, 1986 - 1991. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. 876 p; 2. Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 p; 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 p; 4. Teil: Achnantheaceae. Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. 437 p. In: H, Ettl., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 2485p.
- [11] Le TPQ, Ho CT, Duong TT, Rochelle-Newall E, Dang DK, Hoang TS (2014) Nutrient budgets (N and P) for the Nui Coc reservoir catchment (North Vietnam). Ag Wat Man 10.1016/j.agwat.2014.04.014:152-161 doi:10.1016/j.agwat.2014.04.014.
- [12] Li, Q. P., Y. Dong, Y. Wang, 2016. Phytoplankton dynamics driven by vertical nutrient fluxes during the spring inter-monsoon period in the northeastern South China Sea. Biogeosciences 13: 455–466.
- [13] Paerl HW., Peierls PL (2008) Ecological responses of the Neuse River–Pamlico Sound estuarine continuum to a period of elevated hurricane activity: Impacts of individual storms and longer term trends. American Fisheries Society Symposium 64: 101–116.
- [14] Reynolds, C. S., 2006. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge. doi: 10.1017/CBO9780511542145.
- [15] Trinh AD, Meysman F, Rochelle-Newall EJ, Bonnet M-P (2012) Quantification of sediment water interactions in a polluted tropical river through biogeochemical modeling. Glob Bio- geochem Cycl 26:3010. doi:10.1029/2010GB003963.

## Effect of Different Nutrient Sources on Phytoplankton Community of Cua Khau Lake, Hanoi

Hoang Thi Thu Hang, Duong Thi Thuy

*Institute of Environmental Technology, Vietnam Academy of Science and Technology,  
18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** The effect of different nutrient sources on phytoplankton community was investigated at Cua Khau lake, Hanoi. Water and phytoplankton samples were collected from 5 mesocosms after 14 days of experiment. Phytoplankton community composition at Cau Khau lake consists of 70 species and sub-species belonging to 5 algal phylum including Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cryptophycophyta and Dinophycophyta and 01 phylum of cyanobacteria. Cyanobacterial group predominates (77 to 85%) in the phytoplankton community. Nutrients from different land use types have a significant effect on the phytoplankton community structure in Cau Khau reservoir, Thach That Ha Noi. Land for growing rice and waste water added to Cua Khau lake have altered the phytoplankton community structure with reduced cell density and the diatom and Chlorophyta predominate in the Cyanobacterial group.

**Keywords:** Phytoplankton, Cua Khau, nutrients.