MỘT SỐ KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU VỀ KHẢO SÁT ĐỘNG THÁI CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỒ TRÚC BẠCH – HÀ NỘI

Bùi Quốc Lập[1]

Tóm tắt: *Hà Nội có hơn 100 hồ lớn, nhỏ đóng vai trò rất quan trọng trong việc tạo nên cảnh quan và là nơi cư trú của nhiều động, thực vật nước. Tuy nhiên, vì là những vùng nước đứng (tốc độ trao đổi nước với các nguồn nước bên ngoài không đáng kể), các hồ này đang phải đối mặt với một loạt vấn đề chất lượng nước do phải tiếp nhận nhiều nguồn thải không được quản lý chặt chẽ cũng như nguyên nhân nội tại xuất phát ở các vùng nước đứng. Đặc biệt, hiện tượng phân tầng nhiệt mà phụ thuộc chặt chẽ vào điều kiện khí tượng có tác động lớn đến chất lượng nước các hồ. Để nghiên cứu vấn đề này, hồ Trúc Bạch nằm ở phía Tây bắc của trung tâm Hà Nội đã được lựa chọn làm nghiên cứu điển hình. Trong nghiên cứu này, các thông số chất lượng nước của hồ Trúc Bạch trong thời đoạn chu kỳ một ngày đêm đã được đo trực tiếp tại hiện trường và lấy mẫu định kỳ (trong bốn mùa) để phân tích trong phòng thí nghiệm nhằm khảo sát động thái diễn biến chất lượng nước theo chiều sâu hồ cũng như sự thay đổi theo mùa trong thời đoạn một năm. Các kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp các thông tin hữu ích về sự thay đổi theo không gian và thời gian trong năm mà còn là nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng cho việc mô phỏng động thái chất lượng nước hồ Trúc Bạch sẽ được thực hiện trong các nghiên cứu tiếp sau.*

Từ khóa: *Vùng nước đứng, Phân tầng nhiệt, Chất lượng nước*

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Thủ đô Hà Nội có hơn 100 hồ tự nhiên với diện tích mặt nước từ vài đến hàng trăm héc ta. Ngoài việc với vai trò tạo nên cảnh quan và điều hòa khí hậu, các hồ này cũng là nơi trú ngụ của các loài động thực vật nước có giá trị. Tuy nhiên, do sự phát triển nhanh nhưng thiếu bền vững của Thành phố, sức khỏe của các hồ này đang bị suy giảm nhanh chóng và nghiêm trọng bởi một loạt các hoạt động của con người như việc xả nước thải và chất thải vào hồ, v.v. Hơn nữa, vì là các vùng nước đứng, các hồ này cũng đang gặp phải nhiều vấn đề chất lượng nước khác do bởi sự ít trao đổi với các nguồn nước bên ngoài như hiện tượng phân tầng nhiệt, sự phú dưỡng .v.v. (Lap and Mori, 2006). Về vấn đề phân tầng nhiệt, hiện tượng này thường xuất hiện ở nhiều vùng nước đứng và phụ thuộc chặt chẽ vào điều kiện khí tượng vùng hồ, là một trong những nhân tố quan trọng nhất có tác động lớn đến môi trường sinh thái hồ (Yun et al., 2001). Cụ thể, tùy thuộc vào điều kiện bên ngoài, nhiệt độ ở lớp nước bề mặt hoặc là sẽ tăng lên hoặc giảm đi do bởi các nhân tố khác nhau gồm bức xạ mặt trời, nhiệt độ không khí, độ ẩm và tốc độ gió .v.v. (Chapra, 1997). Kết quả là, xuất hiện sự phân bố khác nhau của nhiệt độ nước theo chiều sâu hồ mà được gọi là sự phân tầng nhiệt. Vì nhiệt độ của nước ảnh hưởng lớn đến các đặc tính khác của nước (ví dụ tỷ trọng của nước, ô xy hòa tan (DO).v.v) và các quá trình sinh hóa khác, rõ ràng là hiện tượng phân tầng nhiệt nên được nghiên cứu và làm rõ.

Để bảo tồn các hồ tự nhiên nói chung cũng như đảm bảo chất lượng môi trường các hồ ở Hà Nội nói riêng, rõ ràng là cần thiết phải khảo sát, giám sát các thông số chất lượng nước chủ yếu cũng như phải hiểu biết sâu sắc các động thái chất lượng nước xuất hiện trong hồ dưới những điều kiện khí tượng khác nhau. Từ quan điểm đó, hồ Trúc Bạch đã được lựa chọn làm nghiên cứu điển hình để khảo sát sự thay đổi chất lượng nước hồ theo chu kỳ ngày-đêm ở những mùa khác nhau cũng như sự thay đổi theo mùa trong năm. Thông qua nghiên cứu này, những thông tin hữu ích về động thái chất lượng nước hồ sẽ được trình bày dưới đây.

[1] Bộ môn Quản lý môi trường - ĐHTL

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Hồ Trúc Bạch nằm ở phía Tây Bắc của trung tâm thành phố Hà Nội, tiếp giáp với bờ phía Đông của hồ tự nhiên lớn nhất Hà Nội là hồ Tây như đã được chỉ ra ở Hình 1.

Hồ có độ sâu trung bình khoảng 2 m. Chiều dài nhất khoảng 400 m và chiều rộng lớn nhất khoảng 300 m. Tổng diện tích mặt nước xấp xỉ 9000 m^2. Nói chung, dòng vào và dòng ra coi như không đáng kể.

2.2. Khảo sát hiện trường

2.2.1. Thời gian khảo sát

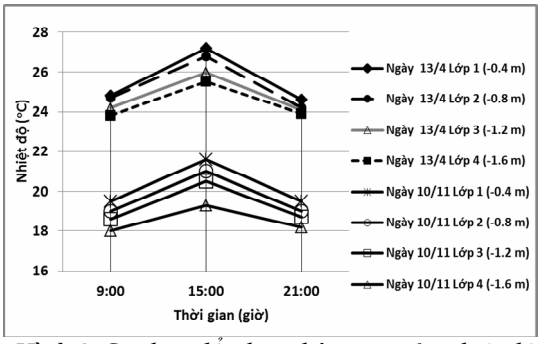
Việc khảo sát trong một ngày được thực hiện vào buổi sáng (09:00), buổi chiều (15:00) và buổi tối (21:00). Trong chu kỳ 4 mùa trong năm, một ngày điển hình trong mùa hè và mùa đông (ngày 13/4/2011 và 10/11/2011 tương ứng) được lựa chọn để khảo sát ảnh hưởng rõ rệt của các điều kiện khí tượng đến sự phân bố chất lượng nước hồ, nhất là hiện tượng phân tầng nhiệt. Ngoài ra, các thông số chất lượng nước trong mỗi mùa cũng được khảo sát để đánh giá sự biến động theo mùa trong chu kỳ một năm.

2.2.2. Các thông số đo đạc

Để khảo sát, đánh giá sự thay đổi của chất lượng nước hồ theo không gian và thời gian, một số thông số chất lượng nước chủ yếu gồm nhiệt độ nước (^oC), nồng độ ion hyđrô (pH) và nồng độ ô xy hòa tan (DO) (mg/λ) được lựa chọn để đo trực tiếp tại hiện trường bằng việc sử dụng máy TOA – QC24. Ngoài ra, các thông số chất lượng nước khác như Nhu cầu ô xy sinh hóa (BOD_5) (mg/λ), Amôni (NH_4^+) (mg/λ), Nitrate (NO_3^-) và Nitrite (NO_2^-) (mg/λ) cũng được đo đạc thông qua việc lấy mẫu nước về phòng thí nghiệm để phân tích. Để khảo sát sự dao động chất lượng nước theo chiều sâu hồ, việc đo đạc các thông số tại hiện trường và lấy mẫu nước sẽ được thực hiện tại các điểm 0.4 m, 0.8 m, 1.2 m và 1.6 m dưới mặt nước. Vị trí tiến hành đo đạc và lấy mẫu là ở giữa hồ.

BẢN ĐỒ KHU VỰC HỒ TRÚC BẠCH

Hình 1. Vị trí hồ Trúc Bạch – Hà Nội



Hình 2. Sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ ở mỗi lớp nước hồ trong ngày 13/4/2011 và 10/11/2011

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ, ô xy hòa tan (DO) và pH ở các lớp nước trong chu kỳ một ngày-đêm

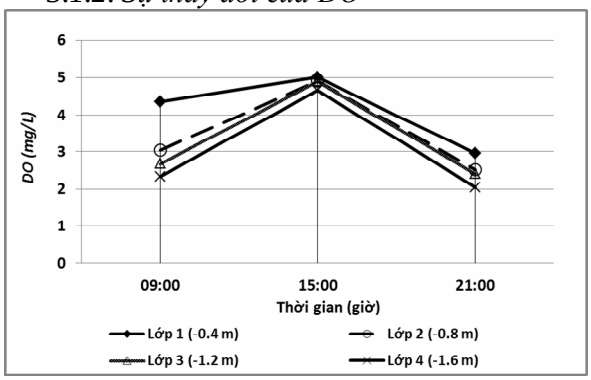
3.1.1. Sự thay đổi của nhiệt độ

Nhiệt độ là thông số chất lượng nước rất quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến lượng ô xy hòa tan trong nước cũng như các quá trình sinh-hóa diễn ra trong nước.

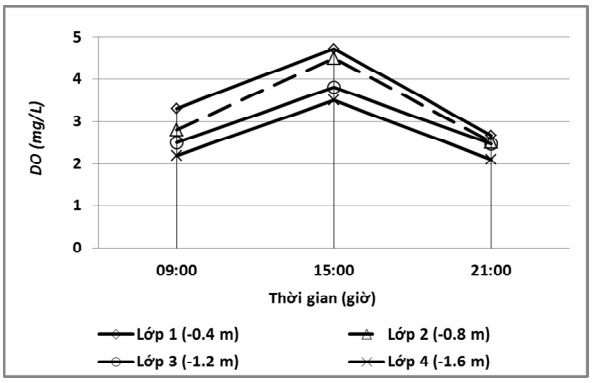
Hình 2 mô tả sự thay đổi theo thời gian nhiệt độ của nước ở mỗi lớp trong 2 ngày điển hình của mùa hè (13/4/2011) và mùa đông (10/11/2011). Dễ nhận thấy rằng trong cả 2 mùa nhiệt độ nước ở lớp bề mặt luôn cao hơn các lớp bên dưới và sự thay đổi nhiệt độ ở lớp nước bề mặt được thấy rõ hơn so với các lớp nước bên dưới. Điều này là do lớp nước bề mặt tiếp xúc trực tiếp với khí quyển nên nó phụ thuộc vào điều kiện khí tượng vùng hồ. Do đó, nhiệt độ nước thay đổi theo sự thay đổi của điều kiện khí

tượng. Nhiệt độ ở lớp nước bề mặt đến lượt nó lại ảnh hưởng đến các lớp nước bên dưới do đối lưu và khuếch tán. Tác động này lên các lớp nước phía dưới tỷ lệ nghịch với độ sâu. Nói cách khác, lớp nước phía dưới càng sâu thì càng ít bị ảnh hưởng bởi điều kiện khí tượng. Sự phân bố theo chiều đứng nhiệt độ nước hồ sẽ được làm rõ hơn trong Hình 9 bên dưới.

3.1.2. Sự thay đổi của DO



Hình 3. Sự thay đổi theo thời gian của DO trong mỗi lớp nước hồ ngày 13/4/2011



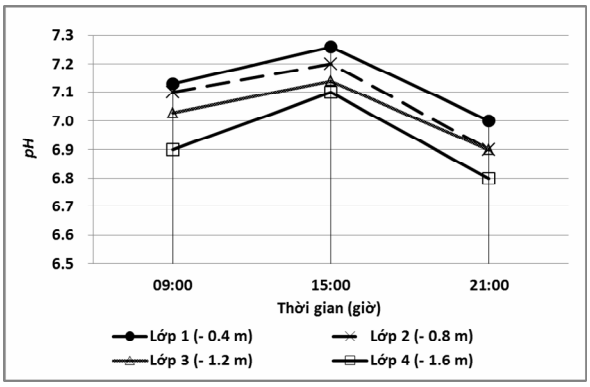
Hình 4. Sự thay đổi theo thời gian của DO trong mỗi lớp nước hồ ngày 10/11/2011

Thông số DO biểu thị lượng ô xy hòa tan trong nước, thông thường được đo bằng (mg/λ). Hàm lượng ô xy trong nước tự nhiên thay đổi theo nhiệt độ, độ mặn, độ đục, hoạt động quang hợp của tảo và các thực vật nước khác, và áp suất khí quyển. DO là thiết yếu đối với sự tồn tại của các sinh vật nước.

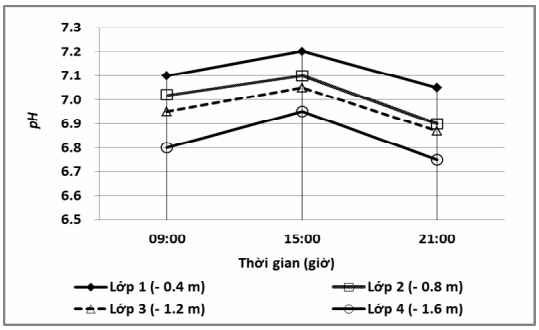
Hình 3 & 4 chỉ ra sự thay đổi theo thời gian của DO ở mỗi lớp nước trong 2 ngày điển hình của mùa hè (13/4/2011) và mùa đông (10/11/2011). Có thể thấy rằng, nhìn chung DO ở lớp nước bên trên thường cao hơn lượng DO ở lớp nước phía dưới, và lượng DO ở lớp nước bề mặt là lớn nhất. Hơn nữa, sự thay đổi lượng DO có vẻ như tỷ lệ thuận với sự thay đổi nhiệt độ nước trong khi thông thường đối với nước nguyên chất khi nhiệt độ tăng thì khả năng giữ ô xy hòa tan trong nước lại giảm. Điều này có thể lý giải là trong nước hồ có tồn tại một số loại tảo và thực vật nước đã đóng góp một lượng DO vào nước thông qua quá trình quang hợp được thúc đẩy do sự tăng lên của nhiệt độ nước. Tuy nhiên, các giá trị DO của nước hồ trong tất cả các lớp nước đều tương đối thấp. Giá trị DO lớn nhất vào khoảng 5 mg/λ(ở lớp nước bề mặt vào lúc 15:00 giờ) trong khi giá trị nhỏ nhất của nó vào khoảng 2 mg/λ (ở lớp nước đáy). Đây là chỉ dấu chỉ ra rằng nước hồ đã bị ô nhiễm bởi các chất hữu cơ và chất dinh dưỡng mà sẽ được đề cập phần dưới. Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08: 2008/BTNMT, 2008), với giá trị DO nhỏ nhất chừng 2 mg/λ, chất lượng nước hồ chỉ đáp ứng tiêu chuẩn hạng B2, nghĩa là nước hồ chỉ thích hợp cho giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu chất lượng nước thấp.

3.1.3. Sự thay đổi của pH

pH là thông số quan trọng trong đánh giá chất lượng nước bởi vì nó ảnh hưởng đến nhiều quá trình sinh hóa của nguồn nước và tất cả các quá trình liên quan đến xử lý và cấp nước (UNESCO/WHO/UNEP, 1992).



Hình 5. Sự thay đổi theo thời gian của pH trong mỗi lớp nước hồ ngày 13/4/2011



Hình 6. Sự thay đổi theo thời gian của pH trong mỗi lớp nước hồ ngày 10/11/2011

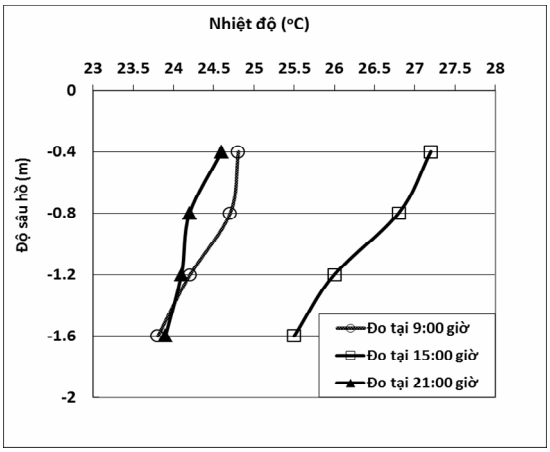
Hình 5 & 6 chỉ ra sự thay đổi theo thời gian của pH ở mỗi lớp nước trong 2 ngày 13/4/2011 và 10/11/2011. Có thể thấy rằng các giá trị lớn nhất của pH đều xảy ra ở lớp nước bề mặt trong khi các giá trị nhỏ nhất là ở lớp nước đáy. Tương tự như DO, sự thay đổi của pH cũng có vẻ tỷ lệ thuận với sự thay đổi của nhiệt độ và pH trong mỗi lớp đạt giá trị lớn nhất ở 15:00 giờ khi nhiệt độ nước đạt giá trị lớn nhất trong ngày.

3.2. Sự phân bố theo chiều sâu hồ của nhiệt độ nước, DO và pH trong chu kỳ ngày-đêm.

3.2.1. Sự phân bố theo chiều sâu của nhiệt độ nước hồ

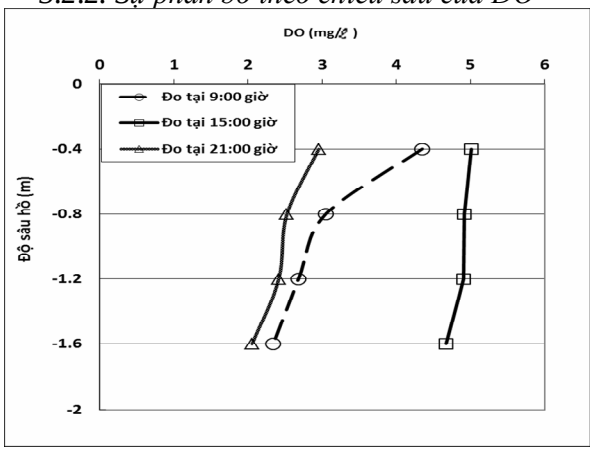
Hình 7 biểu thị sự phân bố theo phương đứng nhiệt độ nước trong một ngày của mùa hè (13/4/2011). Có thể thấy rõ rằng nước hồ xảy ra sự phân tầng nhiệt ở tất cả các thời đoạn quan sát. Tuy nhiên, hiện tượng phân tầng nhiệt xảy ra rõ ràng nhất ở 15:00 giờ. Sự khác nhau về nhiệt độ nước giữa lớp nước mặt và lớp đáy là lớn nhất. Điều này là vì trong khoảng thời gian giữa trưa và sau buổi trưa (từ 11:00 giờ đến 15:00) do có cả bức xạ mặt trời với cường độ cao cũng như nhiệt độ cao của không khí. Do đó, trong khoảng thời gian này nước được cung cấp nhiệt lớn nhất, dẫn đến xảy ra sự phân tầng nhiệt lớn nhất trong hồ. Do thực tế là lớp nước bề mặt hấp thụ hầu hết bức xạ mặt trời, lớp nước bề mặt có nhiệt độ cao nhất trong khi nhiệt độ của các lớp nước bên dưới giảm dần theo chiều sâu bởi lượng bức xạ mặt trời bị hấp thụ giảm dần theo chiều sâu theo luật số mũ. Giai đoạn này có thể được gọi là giai đoạn hồ hấp thu nhiệt. Vào buổi tối, do không còn bức xạ mặt trời và nhiệt độ không khí giảm xuống, nước hồ tỏa nhiệt ra khí quyển và nhiệt độ nước giảm dần, sự biến đổi đặc biệt thấy rõ ở lớp nước bề mặt. Kết quả là, sự phân bố theo chiều đứng nước trong hồ gần như đồng đều ở thời điểm 21:00 giờ. Giai đoạn này được gọi là giai đoạn hồ tỏa nhiệt.

Sự xuất hiện gradien nhiệt độ giữa lớp nước bề mặt và lớp đáy tạo ra sự khác nhau về tỷ trọng nước giữa chúng. Kết quả là nước nặng hơn ở các lớp nước bên dưới được phủ bởi nước nhẹ hơn ở các lớp nước bên trên. Nguyên nhân này làm cho hồ gặp khó khăn hơn để hòa trộn nước ở các lớp nước bên trên với các lớp nước bên dưới. Hiện tượng này sẽ ảnh hưởng đến chất lượng nước hồ như thế nào sẽ tiếp tục được làm rõ dưới đây.

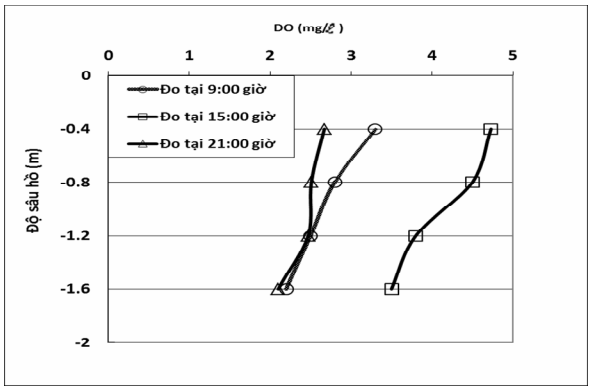


Hình 7. Sự phân bố theo chiều sâu nhiệt độ nước hồ trong ngày 13/4/2011

3.2.2. Sự phân bố theo chiều sâu của DO



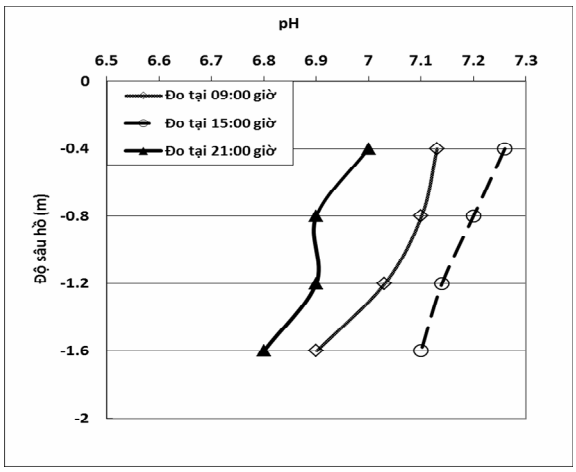
Hình 8. Sự phân bố theo chiều sâu hồ của DO ngày 13/4/2011.



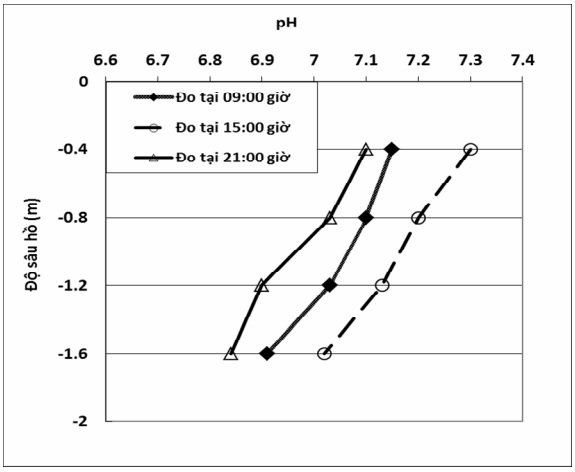
Hình 9. Sự phân bố theo chiều sâu hồ của DO ngày 10/11/2011.

Hình 8 & 9 biểu diễn sự phân bố theo chiều sâu hồ của DO trong các ngày 13/4/2011 (một ngày trong mùa hè) và 10/11/2011 (một ngày trong mùa đông). Có thể thấy rằng nhìn chung, nồng độ DO ở lớp nước bề mặt cao hơn rõ rệt so với các lớp nước bên dưới, và DO ở lớp đáy có giá trị nhỏ nhất. Đó là vì các lớp nước bên trên nhận nhiều ô xy hơn từ khí quyển thông qua hoạt động tái nạp và nhận nhiều ánh sáng mặt trời hơn là nhân tố kích thích quá trình quang hợp của tảo và các thực vật nước ở lớp bề mặt để tạo ra một lượng ô xy bổ sung hòa tan vào nước. Tuy nhiên, các lớp nước bên dưới bị ngăn cách với khí quyển (là nguồn cung cấp khí như khí ô xy) một cách tự nhiên bởi lớp nước bề mặt và có thể do tiếp xúc bùn cát có chứa các chất hữu cơ phân hủy ở đáy cần một lượng nhu cầu ô xy nào đó. Do những ảnh hưởng như vậy, thông thường lớp nước đáy có nồng độ ô xy giảm sút đáng kể so với nồng độ ở lớp nước bề mặt. Ngoài ra, sự khác nhau về sự phân bố DO theo chiều sâu hồ một phần nữa còn là do hiện tượng phân tầng nhiệt trong hồ. Do sự khác nhau về nhiệt độ nước dọc theo chiều sâu hồ mà đã được thảo luận ở trên, xuất hiện gradien tỷ trọng nước theo chiều thẳng đứng, làm cho khả năng hòa trộn trong hồ theo chiều đứng trở nên khó khăn hơn. Do vậy các lớp nước ở bên trên vốn có nhiều DO hơn không được hòa trộn xuống các lớp nước bên dưới vốn chứa ít DO hơn, cũng dẫn đến sự phân bố không đều của DO theo chiều sâu hồ. Ngoài ra, có thể nhận thấy rằng trong cả 2 trường hợp (ngày 13/4 và 10/11/2011), các giá trị DO trong tất cả các lớp nước hồ có giá trị lớn nhất ở thời điểm 15:00 giờ, khi nhiệt độ của nước là lớn nhất. Điều này có thể là chỉ dấu chỉ ra rằng trong hồ có một lượng tảo và thực vật nước nào đó đã được kích thích bởi nhiệt độ nước để thực hiện quang hợp và góp phần tạo nên một lượng DO bổ sung cho nước hồ.

3.2.3. Sự phân bố theo chiều sâu của pH



Hình 10. Sự phân bố theo chiều sâu hồ của pH trong ngày 13/4/2011.

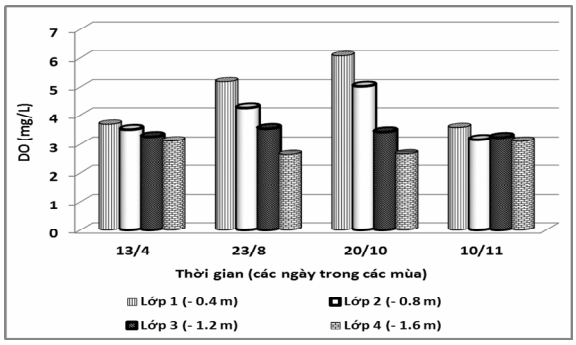


Hình 11. Sự phân bố theo chiều sâu hồ của pH trong ngày 10/11/2011.

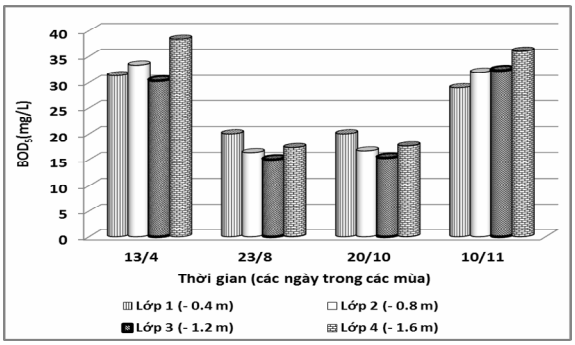
Hình 10 & 11 biểu thị sự phân bố theo chiều đứng hồ của pH trong ngày 13/4/2011 và ngày 10/11/2011. Có thể thấy rằng trong cả hai ngày này trong hai mùa (tương ứng với mùa hè và mùa đông), pH ở tất cả các lớp dao động từ giá trị lớn nhất ở 15:00 giờ đến giá trị nhỏ nhất ở 21:00 giờ trong chu kỳ một ngày đêm. Hơn nữa, giá trị pH lớn nhất luôn luôn xuất hiện ở

lớp nước bề mặt trong khi giá trị nhỏ nhất luôn luôn là ở lớp nước đáy hồ. Nguyên nhân có thể là do nước ở lớp đáy tiếp xúc với bùn cát có chứa các chất hữu cơ phân hủy ở đáy hồ. Do thực tế là có ít ánh sáng mặt trời có thể chiếu tới lớp nước đáy hồ, phản ứng hô hấp/trao đổi chất xảy ra và nhả ra một lượng khí CO_2, khí này đến lượt nó kết hợp với nước để tạo ra a xít các bonic. Kết quả là có thể làm tăng một lượng ion hyđrô ở trong nước, làm lớp nước đáy hồ có tính a xít hơn, tức pH giảm đi. Nguyên nhân này cũng được củng cố thêm khi chúng ta nhìn lại diễn biến phân bố theo chiều đứng của DO trong Hình 8 & 9 thấy rằng DO ở lớp nước đáy luôn luôn có giá trị nhỏ nhất với lý do thực tế là có nhiều DO hơn ở lớp nước đáy bị tiêu thụ trong phản ứng hô hấp/trao đổi chất.

3.3. Sự thay đổi theo mùa của DO và BOD_5.



Hình 12. Sự thay đổi theo mùa của DO năm 2011.



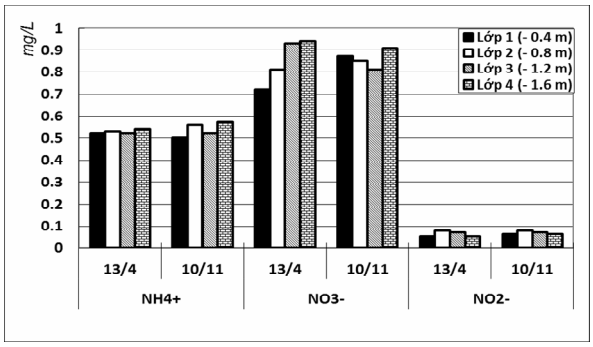
Hình 13. Sự thay đổi theo mùa của BOD_5 năm 2011.

Hình 12 & 13 biểu thị sự thay đổi theo mùa của DO và BOD_5 trong năm 2011. Có thể thấy rằng nhìn chung, các giá trị BOD_5 là tương đối cao trong giai đoạn giữa cuối mùa Xuân và đầu mùa Hè (ngày 13/4/2011) và trong mùa Đông (ngày 10/11/2011), với BOD_5 dao động từ giá trị nhỏ nhất chừng 29 mg/λ(ở lớp nước bề mặt, ngày 10/11/2011) tới giá trị lớn nhất là trên 38 mg/λ(ở lớp nước đáy, ngày 13/4/2011). Giá trị lớn nhất này vượt 6,3 lần so với giá trị tiêu chuẩn của chất lượng nước mặt loại A2 dùng cho mục đích bảo tồn động thực vật thủy sinh (QCVN 08: 2008/BTNMT) ($\leq 6\, mg/\lambda$). Trong mùa Hè (23/8/2011) và mùa Thu (20/10/2011), BOD_5 trong hồ có vẻ nhỏ nhất với giá trị khoảng 15 mg/λ hoặc hơn chút ít, cũng lớn hơn 2,5 lần so với giá trị tiêu chuẩn của chất lượng nước mặt loại A2 (QCVN 08: 2008/BTNMT). Sự thay đổi theo mùa này của BOD_5 có thể được giải thích là giai đoạn từ cuối mùa Xuân và đầu mùa Hè (ngày 13/4/2011) và mùa Đông (10/11/2011) là các giai đoạn mùa khô, thể tích nước hồ giảm có thể đến mức thấp nhất, dẫn đến làm tăng nồng độ các chất ô nhiễm trong đó có BOD_5. Ngược lại, vào mùa Hè (quan sát ngày 23/8/2011) là mùa mưa, và mùa Thu (quan sát ngày 20/10/2011) là ngay cuối mùa mưa. Do đó, thể tích nước hồ được tăng lên bởi nước mưa, dẫn đến nồng độ BOD_5 trong hồ được pha loãng để đạt giá trị nhỏ nhất trong giai đoạn này như đã chỉ ra trong Hình 13.

Tương ứng với sự thay đổi theo mùa của BOD_5 được đề cập ở trên, DO trong hồ thay đổi tỷ lệ nghịch với sự thay đổi của BOD_5. Có thể thấy rõ khi nhìn vào các Hình 12 & 13. Trong các giai đoạn mà BOD_5 cao nhất (quan sát các ngày 13/4 & 10/11/2011), DO đạt các giá trị nhỏ nhất (xem Hình 12) với giá trị cao nhất chừng 3,7 mg/λở lớp nước bề mặt. Giá trị DO này không đáp ứng giá trị tiêu chuẩn chất lượng nước loại A2 cho bảo tồn động thực vật thủy sinh (QCVN 08: 2008/BTNMT) mà đòi hỏi phải có DO lớn hơn hoặc bằng $5\, mg/\lambda$. Ngược lại, vào mùa Hè và mùa Thu (quan sát các ngày 23/8 và 20/10/2011) DO đạt các giá trị lớn nhất với giá trị cao nhất chừng 6 mg/λở lớp nước bề mặt trong khi BOD_5 đạt giá trị nhỏ nhất trong các giai đoạn này (xem Hình 13). Sự thay đổi tỷ

lệ nghịch với nhau giữa DO và BOD_5 là hợp lý vì khi nồng độ BOD_5 càng thấp thì càng có ít lượng DO được tiêu thụ để phân hủy các chất hữu cơ và ngược lại.

3.4. Sự thay đổi theo mùa của NH_4^+, NO_3^- và NO_2^- trong mùa khô



Hình 14. Sự thay đổi của NH_4^+, NO_3^- và NO_2^- trong mùa khô năm 2011.

Trong mùa khô, do sự giảm tối đa của thể tích nước hồ, nồng độ các chất ô nhiễm có thể đạt giá trị cao nhất trong năm. Do vậy, nghiên cứu này đã chọn mùa khô để lấy mẫu phân tích các thông số NH_4^+, NO_3^- và NO_2^- to để khảo sát trạng thái ô nhiễm của hồ bởi các chất dinh dưỡng này vốn là các nhân tố gây ra hiện tượng phú dưỡng ở nhiều nguồn nước mặt. Hình 14 chỉ ra sự thay đổi của các chất dinh dưỡng này trong hai ngày của mùa khô (ngày 13/4 và 10/11/2011). Có thể thấy từ Hình 14 là NH_4^+ dao động quanh và trên mức 0,5 mg/λ lớn hơn giá trị giới hạn của chất lượng nước mặt loại A2 (QCVN 08: 2008/BTNMT) dùng cho bảo tồn động thực vật thủy sinh vốn yêu cầu thông số này ≤0,2 mg/λ. Đối với NO_3^-, nó có giá trị lớn nhất là trên 0,9 mg/λ trong khi giá trị nhỏ nhất của nó xấp xỉ 0,7 mg/λ. Khoảng giá trị này vẫn trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08: 2008/BTNMT). Đối với NO_2^-, có thể thấy rằng tất cả các giá trị phân tích đều cho kết quả lớn hơn 0,05 mg/λ, chỉ đáp ứng chất lượng nước mặt loại B2 dùng cho giao thông thủy (không thể dùng cho bảo tồn động thực vật thủy sinh) được nêu trong QCVN 08: 2008/BTNMT.

4. KẾT LUẬN

Từ số liệu được thu thập và phân tích ở trên, một vài kết luận về thủy động học chất lượng nước trong hồ Trúc Bạch được rút ra như sau :

1. Nhiệt độ nước trong hồ chịu ảnh hưởng chặt chẽ bởi điều kiện khí tượng. Mặc dù là hồ nông (độ sâu ≤6 m), trong chu kỳ một ngày đêm về mùa hè, hiện tượng phân tầng nhiệt phát triển rõ nhất trong khoảng thời gian sau trưa và sẽ bị phá hủy dần trong đêm để trở nên đồng nhất hơn.

2. Các thông số DO và pH trong hồ cũng bị phân tầng rõ nhất khi nhiệt độ nước phân tầng. Kết quả nghiên cứu cho thấy các giá trị của 2 thông số này có sự khác nhau rõ rệt giữa lớp nước bề mặt và lớp đáy với giá trị lớn nhất luôn xuất hiện ở lớp bề mặt và giá trị nhỏ nhất ở lớp đáy. Nguyên nhân của sự khác nhau này ngoài các quá trình sinh-hóa diễn ra trong hồ còn là do sự phân tầng nhiệt của hồ làm cho nước hồ khó hòa trộn nước giữa lớp bề mặt và lớp đáy để làm cho sự phân bố các thông số này theo chiều đứng trở nên đồng đều hơn.

3. Thông số BOD_5 trong hồ tương đối cao với giá trị lớn nhất lớn hơn 6,3 lần giá trị tiêu chuẩn chất lượng nước loại A2 (QCVN 08: 2008/BTNMT). Nó chỉ ra rằng nước hồ đã bị ô nhiễm hữu cơ tương đối lớn. Hậu quả là, giá trị DO trong hồ tương đối thấp, gây nguy hại cho đời sống các động vật nước như tôm, cá.v.v. (thường có hiện tượng cá chết trong hồ).

4. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng nước hồ cũng bị ô nhiễm bởi các chất dinh dưỡng NH_4^+, NO_3^- và NO_2^-, không thích hợp cho việc bảo tồn động thực vật nước trong hồ.

5. Các kết quả của nghiên cứu này sẽ cung cấp các số liệu đầu vào cho việc mô phỏng chất lượng nước hồ mà sẽ được thực hiện trong các nghiên cứu sau này.

6. Nghiên cứu này mới chỉ phản ánh những kết quả bước đầu của động thái chất lượng nước hồ trong thời đoạn một năm. Để có kết quả đánh giá mang tính dài hạn hơn, cần phải xem xét khảo sát, nghiên cứu tiếp chất lượng nước hồ trong thời đoạn nhiều năm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này là một phần kết quả trong Đề tài mã số 105.09-2010.12 được tài trợ bởi Quỹ phát triển khoa học & công nghệ Quốc gia (Nafosted), Bộ Khoa học và Công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008) Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08:2008/BTNMT

[2]. Chapra SC (1997) Surface water-quality modeling. McGraw-Hill, New York, pp. 150-442

[3]. Lap BQ và K Mori (2006) A two–dimensional model for water quality simulation in lakes and its application to Tabiishidani reservoir in Sasaguri – Fukuoka prefecture, Japan. J. Fac. Agr., Kyushu Univ., Volume 51 (1) pp. 19 - 27

[4]. Lap BQ and K Mori (2006) A two–dimensional simulation of flow field in lakes under wind acting on the water surface and the impact of aquatic plants on the flow patterns. J. Fac. Agr., Kyushu Univ., Volume 51 (1) pp. 13-18

[5]. UNESCO/WHO/UNEP (1992) Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition. At http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/wqassess/begin.htm#Contents

[6]. Yun D, Z Wenqian, L Jia and L Lin (2001) Simulation on thermal stratification of the huge-cubage and deep reservoirs. At http://www.iahr.org/e-library/ beijing_proceedings/HTML/ homepage.html

Abstract :

PRIMARY RESULTS OF INVESTIGATION ON DYNAMICS OF WATER QUALITY IN THE TRUC BACH LAKE - HANOI

Bui Quoc Lap

Ha Noi owns over 100 lakes which are playing a very important role for creating landscape as well as are the habitant for many aquatic animals. However, as closed water bodies (exchange rate with external waters is negligible), these lakes are facing a wide range of water quality problems due to receiving waste sources which are not controlled properly as well as immanent causes of closed water bodies. Specifically, thermal stratification which is dependent greatly on meteorological conditions has great impact on their water quality. To research and discover this issue, Truc Bach Lake which is located in the North-West of Hanoi's central was chosen as a typical one to conduct a case study. In the research, water quality variables of Truc Bach Lake during a daily cycle were measured on site and sampled periodically (in four seasons) for analyzing in Laboratory in order to investigate the vertical dynamics of its water quality during a daily cycle as well as the seasonal change within a year. The results of this study provide not only many valuable information on the temporal and spatial changes of the lake's water quality within a year but also the premise for simulating the water quality dynamics in the targeted lake, which would be conducted in further researches.

Keywords: *Closed Water Bodies, Thermal Stratification, Water Quality*

Người phản biện: **TS. Nguyễn Văn Tuấn**

BBT nhận bài: 7/9/2012

Phản biện xong: 19/9/2012