

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ỨC CHẾ SINH TRƯỞNG CỦA DỊCH CHIẾT CÂY MẦN TƯỚI *Eupatorium fortune* Turcz LÊN QUẦN XÃ THỰC VẬT PHÙ DU HỒ HOÀN KIẾM

Dương Thị Thủy<sup>1\*</sup>, Hồ Tú Cường<sup>1</sup>, Lê Thị Phương Quỳnh<sup>2</sup>,  
Nguyễn Tiến Đạt<sup>3</sup>, Phạm Thanh Nga<sup>4</sup>, Vũ Thị Nguyệt<sup>1</sup>, Đặng Đình Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam, \*duongthuy0712@yahoo.com

<sup>2</sup>Viện Hoá học các Hợp chất thiên nhiên, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

<sup>3</sup>Viện Hóa sinh Biển, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

<sup>4</sup>Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

**TÓM TẮT:** Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của hai dạng dịch chiết, ethyl acetate và nước, từ cây mần tưới, *Eupatorium fortune* Turcz, đến sinh trưởng của quần xã thực vật phù du và quần thể *Microcystis* thu từ hồ Hoàn Kiếm. Kết quả cho thấy sau 14 ngày thí nghiệm, mật độ tế bào quần xã thực vật phù du và mật độ tế bào của quần thể *Microcystis* bị ức chế đáng kể ( $p < 0,05$ ) sau khi tiếp xúc với dịch chiết phân đoạn ethyl acetate từ cây mần tưới. Dịch chiết (500  $\mu\text{g/L}$ ) có tác động đến quần thể vi khuẩn lam *Microcystis* trong nước tương đương với tác động của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với nồng độ 2  $\mu\text{g/L}$  với hiệu suất ức chế 34,5%.

*Từ khóa:* *Eupatorium fortune*, *Microcystis*, quần xã thực vật phù du, hồ Hoàn Kiếm.

### MỞ ĐẦU

Việc gia tăng dân số, phát triển các ngành công nghiệp, nông nghiệp đã và đang làm tăng nguồn dinh dưỡng (chủ yếu là nitơ và photpho) đáng kể vào các thủy vực. Ô nhiễm dinh dưỡng diễn ra ngày càng nghiêm trọng tại các thủy vực như sông, hồ, đầm nuôi trồng thủy sản... luôn đi kèm với hiện tượng nở hoa của tảo [2]. Hiện tượng nở hoa của tảo là sự phát triển nhanh chóng của một số loài tảo so với nhóm loài khác trong hệ sinh thái thủy vực và đây chính là nguyên nhân làm giảm đa dạng sinh học, ảnh hưởng xấu đến chất lượng nguồn nước. Các nghiên cứu tiến hành tại các thủy vực như hồ Ba Bể, hồ Tây, hồ Hoàn Kiếm, hồ Thác Mơ, hồ Núi Cốc, hồ Kẻ Gỗ, sông Hương, hồ Dầu Tiếng, hồ Trị An... đều cho thấy sự hiện diện của vi khuẩn lam (VKL) độc, chủ yếu là các loài thuộc chi *Microcystis* [5, 7]. Hiện nay, sự phát triển mạnh của VKL trong các thủy vực đang ngày càng trầm trọng và trở thành một bài toán khó trong việc bảo vệ chất lượng nước, bảo vệ sức khỏe con người, động vật hoang dã, vật nuôi và thủy sản. Để ngăn ngừa, giảm thiểu tác động độc hại của VKL độc và độc tố VKL một số phương pháp kiểm soát đã được tiến hành bao gồm kiểm soát bằng phương pháp hóa học, vật

lý và sinh học [8]. Các phương pháp vật lý được áp dụng như nạo vét bùn, sục khí, pha loãng nước hồ mục đích làm giảm hàm lượng chất dinh dưỡng có trong hồ từ đó làm giảm quá trình sinh trưởng phát triển của VKL [4]. Phương pháp vật lý như keo tụ, kết tủa sinh khối VKL hay sử dụng siêu âm để phá vỡ các không bào khí dẫn đến các tế bào chìm xuống đáy hồ cũng đã được nghiên cứu và ứng dụng [8]. Phương pháp hóa học là một trong những phương pháp phổ biến nhất hiện nay được sử dụng để kiểm soát sinh trưởng của nhóm thực vật phù du (TVPD). Các hợp chất hóa học như  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , thuốc diệt cỏ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaOCl}$  với vai trò như các chất diệt tảo có hiệu quả nhưng lại thể hiện tính không chọn lọc lên nhiều đối tượng [8]. Các phương pháp kể trên được thử nghiệm và triển khai đều có nhược điểm như chi phí cao, đôi khi phát sinh ô nhiễm thứ cấp, thời gian tồn tại lâu trong môi trường hoặc chỉ có tác dụng diệt tảo trong một thời gian ngắn, chưa đủ hiệu quả để có thể ứng dụng ở quy mô lớn. Chính vì vậy, nghiên cứu sử dụng những hợp chất có nguồn gốc thiên nhiên có tác dụng ức chế chọn lọc đối với quần xã sinh vật nổi nhưng không ảnh hưởng đến các loài khác và thân thiện với môi trường là một phương

pháp triển vọng trong việc quản lý chất lượng nguồn nước. Ở một số quốc gia trên thế giới người ta đã bắt đầu nghiên cứu việc sử dụng dịch chiết thực vật để tiêu diệt tảo độc như dịch chiết từ rom, dịch chiết từ các cây thuộc họ Papaveraceae, cây keo *Acacia mimososa* [8]. Theo Nguyễn Tiến Đạt và nnk. (2013) [6], trong số dịch chiết từ 6 loài thực vật tuyển chọn, đã xác định được dịch chiết từ cây mần tưới *Eupatorium fortune* Turcz có hiệu quả cao trong ức chế sinh trưởng của chủng VKL *Microcystis aeruginosa* NC. Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày ảnh hưởng của các phân đoạn dịch chiết cây mần tưới lên sinh trưởng của quần xã thực vật phù du và quần thể *Microcystis* trong nước hồ Hoàn Kiếm.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Chuẩn bị mẫu cao chiết thực vật

Lá và thân cây mần tưới (*Eupatorium fortune*) được thu thập tại Sóc Sơn, Hà Nội, phơi khô trong bóng râm và xay nhỏ thành bột. Bột khô này (2kg) được chiết trong bể siêu âm với dung môi methanol (5 lít×3 lần) ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ. Dịch chiết tổng được cất loại dung môi dưới áp suất giảm thu được 300 g cao chiết tương ứng. Hòa cao chiết tổng này trong nước và tiến hành chiết phân đoạn với n-hexane (1 lít×3 lần), ethyl acetate (1 lít×3 lần). Thu lấy các lớp dung môi hữu cơ tương ứng, cất loại dung môi thu được 60g cao chiết phân đoạn n-hexane và 18 g cao chiết phân đoạn ethyl acetate (Ef-Et). Thu lớp nước còn lại, cô cạn được 200 g cao chiết phân đoạn nước (Ef-W). Các mẫu cao chiết này được bảo quản trong ngăn đá tủ lạnh để phục vụ cho bước nghiên cứu tiếp theo. Cao chiết phân đoạn n-hexane không được ưu tiên thử nghiệm vì cao chiết phân đoạn này chủ yếu chứa các thành phần kém tan trong nước gây khó khăn trong việc triển khai ứng dụng thực tế.

### Đánh giá tác dụng ức chế sinh trưởng

Nước hồ Hoàn Kiếm có hiện diện VKL trong thành phần quần xã (chiếm 90% tổng số thực vật phù du) được lựa chọn để ứng dụng đánh giá khả năng diệt vi tảo của dịch chiết cây mần tưới. Mẫu nước hồ (2L) được thu và lọc để loại bỏ các tạp chất thô như: lá cây và các loại

rác vô cơ và hữu cơ khác. Dịch chiết thực vật nồng độ (500 µg/L) với hai phân đoạn chiết ethyl acetate (Ef-Et) và chiết phân đoạn nước (Ef-W) được sử dụng nhằm đánh giá khả năng ức chế sinh trưởng của thực vật phù du và VKL *Microcystis* có mặt trong thành phần nước hồ Hoàn Kiếm. Trong thí nghiệm này, chúng tôi cũng sử dụng đồng sunphat ( $\text{CuSO}_4$ ) hàm lượng 2 µg/L làm mẫu so sánh tác dụng diệt tảo với các mẫu dịch chiết thực vật. Ngoài ra, để đánh giá tác động của các dịch chiết lên các sinh vật khác, chúng tôi cũng sử dụng bèo tấm (*Lemna* sp.) để kiểm tra tác động của các dịch chiết ở đối tượng này.

Bảy công thức thí nghiệm (mỗi công thức chứa 2 L nước hồ Hoàn Kiếm) đã được bố trí, bao gồm: mẫu đối chứng (ĐC, nước hồ Hoàn Kiếm), bèo (nước hồ Hoàn Kiếm có bổ sung 200 cánh bèo *Lemna* sp.), Ef-Et (nước hồ Hoàn Kiếm bổ sung dịch chiết phân đoạn chiết ethyl acetate, Ef-Et+*Lemna* (nước hồ Hoàn Kiếm bổ sung dịch chiết phân đoạn chiết ethyl acetate+200 cánh bèo *Lemna* sp.), Ef-W (nước hồ Hoàn Kiếm bổ sung dịch chiết phân đoạn chiết nước), Ef-W+*Lemna* (nước hồ Hoàn Kiếm bổ sung dịch chiết phân đoạn chiết nước+200 cánh bèo *Lemna* sp) và mẫu nước hồ Hoàn Kiếm bổ sung  $\text{CuSO}_4$ . Các công thức thí nghiệm được lặp lại ba lần, ở điều kiện nhiệt độ phòng dao động trong khoảng 28-30°C. Các công thức thí nghiệm được khuấy trộn 10-15 lần/ngày.

Cấu trúc và động thái quần xã thực vật phù du được thu mẫu tại các thời điểm 0, 3, 7 và 14 ngày đặt thí nghiệm. Sinh trưởng của quần xã thực vật phù du được xác định theo các phương pháp đo mật độ quang OD ở bước sóng 679 nm và xác định mật độ tế bào. Mật độ tế bào thực vật phù du được đếm trên buồng đếm Sedgwick-Raffter (20 mm×50 mm×1 mm) dưới kính hiển vi Olympus BX51 và số tế bào được đếm trong 1 mL [10].

### Phương pháp xử lý số liệu

Sinh trưởng của vi khuẩn lam và vi tảo được vẽ bằng cách sử dụng phần mềm qtiplot. Tổng sinh khối tương đương với diện tích được tính dựa trên hàm tích phân của phần mềm qtiplot đối với đường cong sinh trưởng của TVPD hoặc VKL. Phần trăm ức chế được tính bằng công

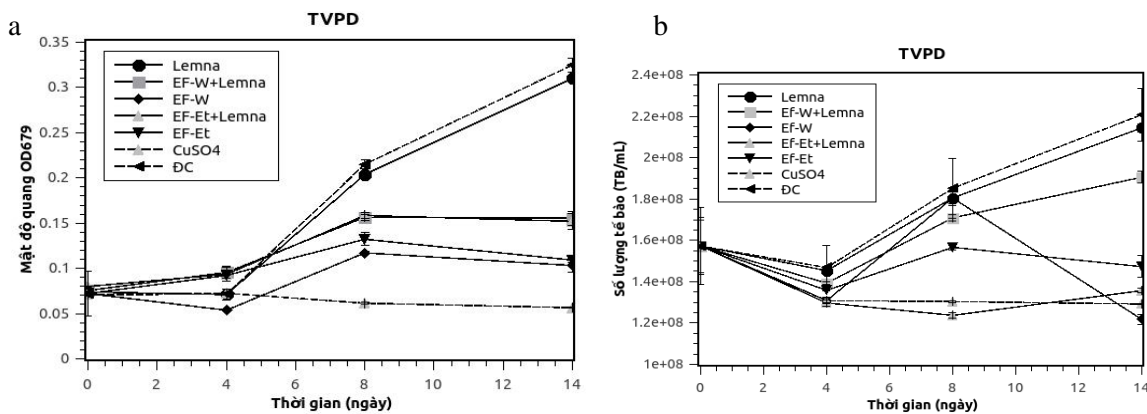
thức  $I_i$  (%) =  $100 \cdot (A_c - A_i) / A_c$ , trong đó,  $I_i$  là phần trăm ức chế ở nồng độ  $i$ ;  $A_c$ : diện tích đường cong sinh trưởng của vi khuẩn lam hoặc vi tảo trong điều kiện không có chất ức chế;  $A_i$ : diện tích đường cong sinh trưởng của vi khuẩn lam hoặc tảo trong điều kiện có chất ức chế nồng độ  $i$  [2].

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Ảnh hưởng của các dịch chiết từ cây màn tưới *Eupatorium fortune* lên sinh trưởng của quần xã thực vật phù du thu từ hồ Hoàn Kiếm

Phân tích định tính thành phần thực vật phù du cho thấy, quần xã thực vật phù du nước hồ Hoàn Kiếm chiếm ưu thế bởi nhóm VKL (chiếm 90% tổng số thực vật phù du) và đại diện bởi các chi: *Microcystis*, *Pseudoanabaena*, *Aphanocapsa*, *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Planktolybia*, *Raphydopsis* và *Merismopedia*, trong đó, mật độ tế bào chi *Microcystis* chiếm 20% tổng số tế bào VKL tại hồ Hoàn Kiếm [7]. Tăng trưởng của quần xã thực vật phù du trong nước hồ Hoàn Kiếm dưới tác động của dịch chiết cây màn tưới được trình bày tại hình 1 (a, b). Hình 1a và 1b cho thấy có sự khác biệt rõ rệt trong tăng trưởng của quần xã thực vật phù du

hồ thu từ hồ Hoàn Kiếm ở các công thức đối chứng (nước hồ) và bèo (mẫu nước hồ có bổ sung bèo) so với các công thức nước hồ bổ sung dịch chiết từ cây màn tưới. Đường cong sinh trưởng của thực vật được thể hiện qua hai thông số: mật độ quang và mật độ tế bào. Giá trị  $OD_{679nm}$  và mật độ tế bào thực vật phù du của tất cả các mẫu tại thời điểm bắt đầu ( $T_0$ ) tương ứng là 0,71;  $1572 \times 10^5$  tế bào/mL và có xu hướng tăng dần, đạt giá trị cao nhất tại ngày kết thúc thí nghiệm ( $T_{14}$ ) đạt 0,325 và  $2208 \times 10^5$  tế bào/mL đối với mẫu đối chứng (nước hồ) và 0,303;  $1905 \times 10^5$  tế bào/mL đối với mẫu nước hồ có bổ sung thêm bèo *Lemna* sp. Trong khi đó, tại 4 công thức thí nghiệm khác sử dụng các dịch chiết phân đoạn là Ef-Et, Ef-Et+*Lemna*, Ef-W và Ef-W+*Lemna* sự tăng trưởng của thực vật phù du thông qua giá trị mật độ quang và mật độ tế bào tăng khá chậm so với thời điểm  $T_0$  và không có sự khác biệt nhiều giữa các công thức thí nghiệm nước hồ bổ sung dịch chiết Ef-Et, Ef-Et+*Lemna* sp., Ef-W, Ef-W+*Lemna* tại các thời điểm  $T_0$ ,  $T_4$ ,  $T_7$  và ngày kết thúc thí nghiệm  $T_{14}$  ( $p > 0,05$ ). Đặc biệt, đối với mẫu thí nghiệm Ef-Et và Ef-W, mật độ tế bào tại  $T_{14}$  thu được là  $1472 \times 10^5$  và  $1217 \times 10^5$ , thấp hơn ở thời điểm bắt đầu thí nghiệm  $T_0$  (hình 1a và 1b).



Hình 1. Ảnh hưởng ức chế sinh trưởng của dịch chiết cây màn tưới lên quần xã thực vật phù du hồ Hoàn Kiếm qua các thông số: a) OD (mật độ quang), b) Mật độ tế bào thực vật phù du.

Tuy nhiên, sinh trưởng của thực vật phù du ở công thức nước hồ bổ sung dịch chiết phân đoạn nước, tổng số mật độ tế bào thực vật phù du vẫn lớn hơn so với ở công thức nước hồ bổ

sung dịch chiết phân đoạn ethyl acetate. Đối với công thức thí nghiệm nước hồ + CuSO<sub>4</sub>, mật độ tế bào thực vật phù du giảm do các tế bào tảo bị chết, lắng xuống đáy bình. Tại công thức thí

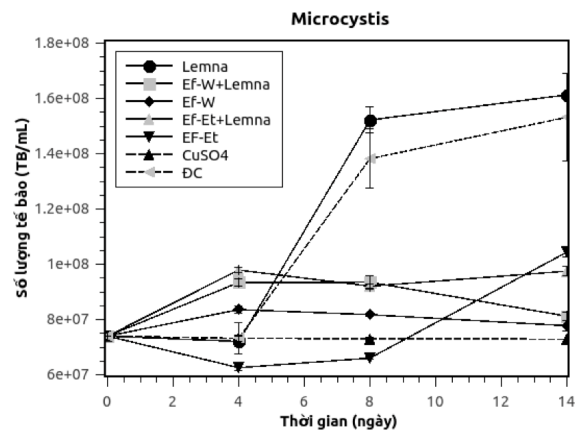
nghiệm này, ngay sau khi bổ sung  $\text{CuSO}_4$ , nước chuyển màu trắng đục. Mật độ quang và tổng số tế bào tại thời điểm T0 tương ứng là 0,0715;  $1572 \times 10^5$  tế bào/mL và tại thời điểm kết thúc thí nghiệm T14 đạt 0,057;  $1292 \times 10^5$  tế bào/mL.

**Ảnh hưởng của các dịch chiết từ cây mần tưới *Eupatorium fortune* lên sinh trưởng của quần thể *Microcystis* thu từ hồ Hoàn Kiếm**

Ảnh hưởng của cao chiết phân đoạn cây mần tưới lên tăng trưởng quần thể *Microcystis* nước hồ Hoàn Kiếm được thể hiện trên hình 2. Ở các công thức Ef-Et và Ef-Et+*Lemna* sp., mật độ tế bào quần thể *Microcystis* tăng trưởng rất chậm, thấp hơn nhiều so với các công thức thí nghiệm Ef-W; Ef-W+*Lemna* sp., đối chứng và mẫu nước hồ bổ sung bèo. Sử dụng phần mềm qtiplot dựa trên các giá trị mật độ quang và mật độ tế bào cho thấy dịch chiết phân đoạn ethyl acetate (Ef-Et) có tác dụng ức chế sinh trưởng lên nhóm VKL *Microcystis* tốt hơn so với dịch chiết phân đoạn nước (Ef-W).

Thực vậy, khi xem xét hiệu suất ức chế của các phân đoạn dịch chiết thực vật lên sinh trưởng của thực vật phù du và nhóm

*Microcystis* sử dụng các thông số đánh giá sinh trưởng (mật độ quang và đếm tế bào) (bảng 1) đã khẳng định tác dụng ức chế tốt hơn của dịch chiết phân đoạn ethyl acetate so với dịch chiết phân đoạn nước. Để so sánh hiệu quả ức chế sinh trưởng của hai cao chiết phân đoạn cây mần tưới với  $\text{CuSO}_4$ , chúng tôi quan tâm đến hiệu quả ức chế sinh trưởng của chúng lên quần xã thực vật phù du và nhóm *Microcystis*.



Hình 2. Ảnh hưởng ức chế sinh trưởng của dịch chiết cây mần tưới lên quần thể *Microcystis* thu từ hồ Hoàn Kiếm

Bảng 1. Hiệu quả (%) ức chế sinh trưởng của các phân đoạn dịch chiết cây mần tưới và  $\text{CuSO}_4$  đối với quần xã thực vật phù du và nhóm VKL *Microcystis*

Công thức thí nghiệm	Tính theo tổng số tế bào TVPD	Tính theo tổng số tế bào <i>Microcystis</i>
$\text{CuSO}_4$	24,6	34,5
Ef-Et	16,3	34,5
Ef-Et + <i>Lemna</i>	24,5	15,6
Ef-W	15,4	-0,75
Ef-W + <i>Lemna</i>	7,7	-3,83

Các công thức thí nghiệm sử dụng  $\text{CuSO}_4$  và dịch chiết từ cây mần tưới phân đoạn Ef-Et+*Lemna* sp. gây ức chế sinh trưởng thực vật phù du cao nhất đạt tương ứng 24,6 và 24,5%. Hiệu quả ức chế sinh trưởng quần xã thực vật phù du khi sử dụng cao chiết phân đoạn nước (Ef-W) là (15,4%) và phân đoạn nước kết hợp với bèo (Ef-W+*Lemna* sp.) đạt 7,7%. Liên quan đến nhóm *Microcystis*, số liệu đưa ra trong bảng 1 đã khẳng định hiệu quả khi sử dụng  $\text{CuSO}_4$  và cao chiết phân đoạn ethyl acetate so với cao chiết phân đoạn nước cụ thể là đối với hai nhóm

hoạt chất đầu tiên hiệu quả thu được khá khả quan (34,5%), còn đối với cao chiết phân đoạn nước, hiệu suất thấp hơn không. Cho đến nay, nhiều sản phẩm khác nhau từ thực vật đã được ứng dụng nhằm kiểm soát sinh trưởng của VKL như: rom rạ lúa mạch, vỏ chuối, quýt, cây keo đen, cây hoàng kỳ [13, 14]. Nhóm tác giả Zhou et al. (2010) [14] đã nghiên cứu và cho thấy sự ức chế hiệu quả sinh trưởng của dịch chiết cây keo *Acacia mimos*a lên VKL và tác động làm giảm hàm lượng microcystin-LR giải phóng ra ngoài tế bào. Sự ức chế sinh trưởng đạt đến tới

đa ghi nhận được với nồng độ 12mg/L dịch chiết cây keo là 47,3% so với mẫu đối chứng. Ngoài ra, dịch chiết này có thể làm giảm mật độ tế bào từ 14,5-24,7% so với mẫu đối chứng. Dịch chiết cây keo được bổ sung vào môi trường đã làm giảm hàm lượng oxy hòa tan và giá trị pH, đồng thời làm suy giảm có chọn lọc mật độ tế bào VKL tới 1/3 so với mẫu đối chứng sau 36 ngày xử lý. Theo Park et al. (2006) [12], sinh trưởng của VKL *Microcystis aeruginosa* bị ức chế bởi dịch chiết rơm dao động trong khoảng 0,01 đến 10 mgL<sup>-1</sup>. Tác động của các dịch chiết thực vật lên sinh trưởng của VKL được cho là có liên quan đến các hợp chất có trong các loài thực vật. Theo Zhou et al. (2010) [14] ảnh hưởng bất lợi của các hoạt chất thực vật (cây keo) lên sinh trưởng của vi tảo có thể theo hai cách: (i) tannins, thành phần chính có trong cây keo có thể kết hợp với protein trong tế bào chất và dẫn đến gây trở ngại cho các hoạt động của các enzyme trong tế bào tảo; (ii) chất tannin có thể liên kết các chất nền ngoại bào và làm hạn chế khoáng hóa các bon và nitơ, cắt giảm nguồn dinh dưỡng cho tảo phát triển. Trong khi đó, flavonoids có trong thành phần cây hoàng kỳ đóng vai trò quan trọng trong ức chế sinh trưởng của VKL *M. aeruginosa*. Ngoài ra, Nakai et al. (2001) [11] đã xác định tính khả thi của một số loài thực vật có sản xuất polyphenols hoặc phenols và hai hợp chất phenol (caffeic acid và sinapic acid) trong việc kiểm soát sinh trưởng của VKL *M. aeruginosa*.

Nhiều chiết xuất tự nhiên của một số loài thực vật được ghi nhận có khả năng ức chế sinh trưởng của VKL. Dịch chiết lá rụng của một số loài thực vật trong đó có 3 loài *Aesculus hippocastanum*, *Acer campestre* và *Quercus robur* gây ức chế 85% sinh trưởng của vi tảo. Trong một nghiên cứu khác [12] trên 17 dịch chiết khác nhau từ thân và lá của 9 loài sồi đã được kiểm tra trong đó 5 dịch chiết gây ức chế sinh trưởng 50% đối với *M. aeruginosa* ở nồng độ 20 mg L<sup>-1</sup> và trên 90% ở nồng độ 50 mg L<sup>-1</sup>. Theo Ball et al. (2001) [1], phân hủy rơm lúa mạch có khả năng ức chế hiệu quả sinh trưởng của *Microcystis* sp. ở nồng độ thấp (0,005%) với sinh khối tảo thấp hơn 10 lần so với mẫu không được xử lý

## KẾT LUẬN

Tác dụng ức chế của dịch chiết phân đoạn ethyl acetate và dịch chiết phân đoạn nước đến sinh trưởng quần xã thực vật phù du nói chung và quần thể *Microcystis* nói riêng đã được chứng minh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sinh trưởng quần xã thực vật phù du và quần thể *Microcystis* bị ức chế đáng kể bởi dịch chiết phân đoạn ethyl acetate so với dịch chiết phân đoạn nước tại nồng độ 500 µg/mL. Kết quả nghiên cứu này đã mở ra một phương pháp mới trong việc ức chế sự bùng nổ vi tảo độc và nhóm thực vật phù du hiện nay trên hệ thống ao hồ nước ngọt tại Việt Nam. Đó là việc sử dụng các hoạt chất có nguồn gốc thiên nhiên, hiệu quả và thân thiện với môi trường.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ball A. S., Williams M., Vincent D., Robinson J., 2001. Algal growth control by a barley straw extract. *Bioresource Technology*, 77: 177-181.
2. Chorus I., Bartram J., 1999. Toxic cyanobacteria in water, a guide to their public health consequences, monitoring and management, WHO. E & FN Spon, London.
3. Churro C., Alverca E., Sam-Bento F., Paulino S., Figueira V. C., Bento A. J., Prabhakar A., Lobo A. M., Calado A. J., Pereira P., 2009. Effects of bacillamide and newly synthesized derivatives on the growth of cyanobacteria and microalgae cultures. *Journal of Applied Phycology*, 21: 429-442.
4. Drabkova M., 2007. Methods for control the cyanobacteria bloom development in lake. PhD thesis, Brno, 99 pp.
5. Duong T. T., Jähnichen S., Le T. P. Q., Ho T. C., Hoang T. K., Nguyen T. K., Vu T. N., Dang D. K., 2014. The occurrence of cyanobacteria and microcystins in the Hoan Kiem Lake and the Nui Coc reservoir (North Vietnam). *Environmental Earth Sciences*, 71: 2419-2427.
6. Nguyễn Tiến Đạt, Dương Thị Thủy, Lê Thị Phương Quỳnh, Hồ Tú Cường, Vũ Thị Nguyệt, Phạm Thanh Nga, Đặng Đình Kim, 2013. Nghiên cứu tác dụng diệt vi khuẩn lam độc *Microcystis aeruginosa* của một số

- dịch chiết thực vật. Tạp chí Hóa học, 51(2C): 737-739.
7. Đặng Hoàng Phước Hiền, Đặng Đình Kim, Nguyễn Sỹ Nguyên, Đặng Thị Thơm, Dương Thị Thủy, 2008. Nghiên cứu tảo độc tại các thủy vực nước ngọt nội địa phục vụ công tác giám sát, quản lý và bảo vệ nguồn nước mặt. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 46(6A): 46-53.
  8. Jančula D., Maršálek B., 2011. Critical review of actually available chemical compounds for prevention and management of cyanobacterial blooms. Chemosphere, 85: 1415-1422.
  9. Jančula D., Suchomelová J., Gregor J., Smutná M., Marsálek B., Táborská E., 2007. Effects of aqueous extracts from five species of the family Papaveraceae on selected aquatic organisms. Environmental Toxicology, 22: 480-486.
  10. Karlson B., Cusack C., Bresnan E., 2010. Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, p109.
  11. Nakai S., Inoue Y., Hosomi M., 2001. Algal Growth Inhibition Effects and Inducement Modes by Plant-Producing Phenols. Water Research, 35: 1855-1859.
  12. Park M. H., Han M. S., Ahn C. Y., Kim B. H., Yoon B. D., Oh H. M., 2006. Growth inhibition of bloom-forming cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* by rice straw extract. Letters in Applied Microbiology, 43: 307-312.
  13. Yan R., Wu Y., Ji H., Fang Y., Kerr P.G., Yang L., 2011. The decoction of radix Astragali inhibits the growth of *Microcystis aeruginosa*. Ecotoxicology Environmental Safety, 74: 1006-1010.
  14. Zhou L., Hou L., Hu Y., Song J., Chen W., 2010. Effect of wattle extract on *Microcystis aeruginosa* growth and the stimulated mini fresh water ecosystem. Journal of Environmental Biology, 31: 1023-1030.

**GROWTH INHIBITION OF PHYTOPLANKTON COMMUNITIES  
COLLECTED FROM HOAN KIEM LAKE BY DIFFERENT SOLVENT  
EXTRACTS *Eupatorium fortune* Turcz**

**Duong Thi Thuy<sup>1</sup>, Ho Tu Cuong<sup>1</sup>, Le Thi Phuong Quynh<sup>2</sup>,  
Nguyen Tien Dat<sup>3</sup>, Pham Thanh Nga<sup>4</sup>, Vu Thi Nguyen<sup>1</sup>, Dang Dang Kim<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Environmental Technology, VAST

<sup>2</sup>Institute of Natural Products Chemistry, VAST

<sup>3</sup>Institute of Marine Biochemistry, VAST

<sup>4</sup>Hanoi National University of Education

**SUMMARY**

The objective of our study was to test the effect of two aqueous extracts, ethyl acetate and water, from *Eupatorium fortune* Turcz on growth of the phytoplankton community and *Microcystis* population collected from the Hoan Kiem lake. The results showed that the significant inhibition of phytoplankton and *Microcystis* cell density were observed when using ethyl acetate extract from *Eupatorium fortune* at concentration of 500 mg/L after 14 days of exposure. The ethyl acetate extract has the same effect as CuSO<sub>4</sub> at 2 µg/L on the growth of *Microcystis* population in Hoan Kiem Lake, that 34.5% of the population was inhibited.

*Keywords:* *Eupatorium fortune*, *Microcystis*, cyanobacteria, eutrophication, inhibition, Hoan Kiem lake.

*Ngày nhận bài:* 28-2-2015