



Sự hiện diện và tính nguy hại của “các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới CECs” trong môi trường nước mặt, nước cấp cho sinh hoạt ở Việt Nam

TRƯỜNG THỊ NGỌC THẢO

Chi cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường miền Nam

Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới (contaminants of emerging concern - CECs) là các chất được tìm thấy ở nồng độ vết như các hóa chất công nghiệp, dược phẩm và hormone tự nhiên/tổng hợp, hóa chất trong các sản phẩm chăm sóc cá nhân. Gần đây, đã có nghiên cứu về sự hiện diện, cũng như những đặc tính nguy hại của các chất này trong môi trường nước mặt và nước cấp cho sinh hoạt của con người. Nguồn phát sinh của các chất ô nhiễm mới có thể kể đến như dòng chảy tràn từ các vùng nông nghiệp, đô thị, nước thải từ các nhà máy xử lý nước thải tập trung. Qua nghiên cứu khoa học liên quan đến CECs trong những năm qua cho thấy, có sự hiện diện của nồng độ tương đối cao các CECs trong nguồn nước mặt và nước uống của các thành phố (TP) trên thế giới, cũng như ở Việt Nam, đặc biệt là tại hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, đoạn chảy qua địa bàn TP. Hồ Chí Minh (HCM). Cụ thể, phát hiện các hợp chất gây rối loạn nội tiết trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai (estriol, bisphenol A (BPA), atrazine, octylphenol, octylphenol diethoxylate, octylphenol triethoxylate, nonylphenol, Nonylphenol triethoxylate (NPE3), nonylphenol diethoxylate (NPE2) và 17bestradiol), có hàm lượng cao tại các địa điểm gần cửa lấy nước của Nhà máy xử lý nước sông Sài Gòn để cấp cho sinh hoạt (235 ng L-1 NPE3 và 109 ng L-1 NPE2). Nhóm nghiên cứu đã đo được dư lượng kháng sinh lớn trong nước thải sau xử lý của các bệnh viện trên địa bàn TP. HCM trước khi thải ra nguồn tiếp nhận có nồng độ dư lượng cao như: Sulfamethoxazole: $9.6 \pm 9.8 \mu\text{g/L}$; ciprofloxacin: $5.3 \pm 4.8 \mu\text{g/L}$; ofloxacin: $10.9 \pm 8.1 \mu\text{g/L}$; erythromycin: $1.2 \pm 1.2 \mu\text{g/L}$; tetracyclin: $0.1 \pm 0.0 \mu\text{g/L}$; trimethoprim: $1.0 \pm 0.9 \mu\text{g/L}$.

Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu đã và đang đánh giá các độc tính, mức độ rủi ro tác động lên hệ sinh thái (HST) thủy sinh và sức khỏe con người như: Dư lượng các loại thuốc kháng sinh trong môi trường nước mặt (clarithromycin, erythromycin và sulfamethoxazole) khiến cho các vi khuẩn trong nước mặt phát triển sức đề kháng và phá vỡ lưới thức ăn tự nhiên của HST, gây rối loạn nội tiết, gia tăng một số bệnh ung thư (ung thư tinh hoàn, tuyến tiền liệt, ung thư vú), ảnh hưởng đến não và hành vi của con người.

Tuy nhiên, hiện nay, việc nhận thức về tác hại của CECs chưa được phổ biến, các quy định pháp luật và quy chuẩn môi trường hiện hành chưa có cho việc phân tích, xác định ngưỡng quy chuẩn áp dụng trong môi trường nước, cũng như thiếu các định hướng nghiên cứu giải pháp quản lý.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CECs

1.1. Khái niệm/định nghĩa

Các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới (CECs) là một thuật ngữ được các chuyên gia chất lượng nước sử dụng để mô tả các chất gây ô nhiễm đã được phát hiện trong các mẫu giám sát môi trường, có thể gây ra tác động đến HST, hoặc sức khỏe con người và không được quy định theo luật môi trường, hay các quy chuẩn hiện hành. Các nguồn gây ô nhiễm này bao gồm nông nghiệp, dòng chảy đô thị và các sản phẩm gia dụng (xà phòng và chất khử trùng), được phẩm được xử lý tại các nhà máy xử lý nước thải, sau đó thải ra nguồn nước mặt [1], [2]. Các CECs có khả năng đi vào vòng tuần hoàn nước sau khi được thải ra dưới dạng chất thải thông qua quá trình chảy tràn vào sông, trực tiếp qua việc xả nước thải vào nguồn nước, hoặc qua quá trình thấm vào mực nước ngầm, cuối cùng đi vào hệ thống cấp nước công cộng. Các chất ô nhiễm mới gây ra hoạt động phá vỡ nội tiết và các cơ chế độc hại khác, trong đó một số được Cơ quan BVMT Hoa Kỳ (EPA) công nhận là chất gây ung thư [3].

Như vậy có thể thấy, CECs là một nhóm đa dạng các chất hóa học gần đây đang được chú ý do các nguy cơ, rủi ro tác động bất lợi tiềm ẩn của chúng đối với sức khỏe con người và môi trường. Những chất gây ô nhiễm này được đặc trưng bởi: (1) Tính mới: CECs là các chất hóa học gây ô nhiễm tiềm ẩn, nhưng chưa được quy định, hoặc giám sát phổ biến trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn, chương trình quản lý môi trường, hoặc sức khỏe cộng đồng. Chúng có thể bao gồm các hóa chất mới được tổng hợp, hoặc các chất gần đây được xác định là gây ô nhiễm môi trường; (2) Sự hiện diện trong nhiều môi trường: CECs được tìm thấy trong các thành phần môi trường khác nhau (không khí, nước, đất và quần thể sinh vật). Chúng thường được phát hiện ở nồng độ thấp, nhưng có thể tồn tại dai dẳng và tích lũy sinh học, dẫn đến rủi ro phơi nhiễm lâu dài; (3) Rủi ro tiềm ẩn: Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, chúng có tác động xấu đến HST, động vật hoang dã và sức khỏe con người. Những tác động này có thể bao gồm rối loạn nội tiết, ảnh hưởng đến sinh sản và phát triển, gây ung thư, hoặc kháng kháng sinh.

1.2. Phân nhóm CECs chính

Có ít nhất hơn 500 loại CECs đã được phát hiện. Để phân nhóm, người ta có thể dựa theo cấu trúc phân tử, nguồn gốc, công dụng, hoặc đặc tính hóa lý của chúng. CECs thường được phân loại thành các nhóm sau:

(1) *Dược phẩm và sản phẩm chăm sóc cá nhân (PPCPs)*: Thuốc kháng sinh, thuốc chống trầm cảm, hormone, chất chống nắng và hóa chất tạo hương thơm.



Một số chất điển hình của nhóm này: Paraxanthine; Desmethylvenlafaxine; Alpha-estradiol; Gestodene; Diazepam; Fenbendazole; Fenofibrate; Caffeine; Fexofenadine; Cetirizine; Fluconazole; Nicotine; Irbesartan; Lidocain; Metfortine; Carbamezepine; Codein; Lasartan; Mebendazole; Axit mefenami; Axit Niflumic; Telmisartan; Valsartan; Iopromide; Triclosan; Butyl-paraben; Ethyl-paraben; Propyl-paraben; Methyl-paraben; Clarithromycin; Metrodinazole; Ofloxacin; Tremethoprim; Chloramphenicol; Erythromycin; Sulfamethoxazole; Norfloxacin; Ciprofloxacin; Ofloxacin; Tetracycline; Trimethoprim...

(2) *Hợp chất gây rối loạn nội tiết*: Là những chất có thể can thiệp vào hệ thống nội tiết tố của sinh vật, ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng, phát triển và sinh sản. Trong đó, điển hình là một số chất như: Bisphenol A (BPA); phthalates; nonylphenol ethoxylate; benzyl-; butyl- và propylparaben; ibuprofen; atrazine...

(3) *Hóa chất công nghiệp*: Là các loại hóa chất khác nhau, được sử dụng trong các quy trình công nghiệp, sản xuất và sản phẩm tiêu dùng.

Một số chất điển hình của nhóm này: Triisopropanolamine; Dibutyl Phosphat (chất hóa dẻo và chống cháy); các hợp chất của polyfluoroalkyl (PFAS); polychlorinated biphenyls (PCBs); các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POPs); bisphenol A/F/S (chất hóa dẻo)...

(4) *Thuốc bảo vệ thực vật*: Là chất hóa học được sử dụng để kiểm soát dịch hại trong nông nghiệp, y tế công cộng và khu dân cư.

Một số loại thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật điển hình của nhóm này: Organophosphats; Pyrethroids; Difenconazole; Azoxystrobin; Isoprothiolane; Pretilachlor...

(5) *Vi nhựa*: Là những hạt nhựa nhỏ có kích thước dưới 5 mm, bắt nguồn từ sự phân hủy của các vật dụng bằng nhựa lớn hơn, hoặc được sản xuất có chủ ý cho các ứng dụng khác nhau. Vi nhựa được tìm thấy trong các vùng nước, đất, thậm chí trong không khí, gây ra những rủi ro tiềm ẩn đối với các sinh vật và HST dưới nước.

1.3. Nguồn gốc ô nhiễm và con đường chuyển hóa của CECs trong môi trường nước

Nước thải từ các trạm xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp là nguồn chính phát sinh CECs, bao gồm: Các hormone, chất tẩy rửa hộ gia đình có chứa nonylphenol; một số ngành công nghiệp cũng sử dụng chất tẩy rửa chứa nonylphenol và nhựa chứa BPA, hoặc có chất nông nghiệp alkylphenol và nonylphenol ethoxylate, estrogen steroid, chất bề mặt. Các nhà máy xử lý nước thải đóng vai trò là tâm điểm thải các CECs trong môi trường nước. Nếu như việc giảm thiểu tại nguồn không được thực hiện (giảm CECs từ sản phẩm, hay giảm estrogen được phẩm trong chất thải hộ gia đình), từ đó, CECs sẽ đi vào môi trường nước dưới đất, nước mặt.

Các estrogen tự nhiên và tổng hợp được con người sử dụng và bài tiết qua nước tiểu. Ngoài ra, sự tiết estrogen tự

nhiên bởi vật nuôi từ các trang trại có khả năng là nguồn gây ô nhiễm quan trọng các estrogen trong môi trường. Phân gia súc chứa lượng đáng kể estrogens steroids, estrone, 17 β -estradiol, 17 α -estradiol và dạng liên kết của chúng, khi được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp, gây ô nhiễm nước mặt và nước ngầm.

Hoạt động nông nghiệp được xác định là nguồn ô nhiễm phân tán CECs, bao gồm nước thải từ nhà máy sản xuất, chế biến sữa và nước thải từ nuôi trồng thủy sản. Trang trại gia súc cũng được chứng minh là nguồn phát sinh các hợp chất estrogen trong phân và nước tiểu. Ngoài ra, dòng chảy tràn bề mặt có chứa thuốc trừ sâu và phân bón hóa học. Một số loại CECs dễ bay hơi có thể phát tán vào không khí, sau đó, được hấp thụ bởi các hạt bụi lơ lửng và bị gió phân tán khắp nơi. Khi các hạt bụi đủ nặng, hoặc gặp mưa sẽ rơi xuống, gây ô nhiễm môi trường nước.

Tại các nhà máy xử lý nước thải công nghiệp, các nonylphenol ethoxylate có thể chuyển hóa thành nhiều estrogen bền vững khi so sánh với các hợp chất gốc ban đầu. Khi so sánh với các chất hoạt động bề mặt khác, nonylphenol ethoxylate có thời gian phân hủy lâu hơn.

CECs sau khi đi vào môi trường nước, tùy theo đặc tính hóa lý của từng chất mà chúng tồn tại ở dạng hòa tan trong nước, hay hấp thụ trong các hạt lơ lửng, sau đó, lắng đọng trong lớp trầm tích bùn đáy sông, hoặc tích tụ sinh học.

Trong môi trường nước, một số CECs tồn tại bền vững như dioxin, thuốc kháng sinh, thuốc tránh thai...; một số khác phân hủy nhanh chóng, nhưng vẫn hiện diện trong môi trường do chúng được sử dụng rộng rãi và liên tục trong mỹ phẩm, dầu gội đầu... Trong lớp trầm tích, các CECs tồn tại bền vững với chu kỳ bán rã có thể lên đến hàng chục năm và di chuyển xuống tầng sâu hơn, gây ô nhiễm tầng nước ngầm. Đồng thời, chúng có khả năng tích tụ sinh học và vận chuyển dọc theo chuỗi thức ăn. Các CECs hiện diện trong nước mặt và nước ngầm có thể gây ô nhiễm nguồn nước cấp, nước uống do việc sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm như các nguồn cung cấp nước thô và phần lớn các nhà máy xử lý nước cấp không loại bỏ được các CECs.

2. TÍNH NGUY HẠI CỦA CECs

CECs có khả năng đi vào chu trình nước qua các dòng nước thải đô thị, nước mưa chảy tràn vào sông, trực tiếp, hoặc thấm và ngấm vào nước ngầm, cuối cùng đi vào hệ thống cấp nước công cộng. CECs có khả năng gây rối loạn nội tiết và các cơ chế độc hại khác, hoặc gây ung thư [1].

Một số loại thuốc kháng sinh trong môi trường nước mặt (clarithromycin, erythromycin và sulfamethoxazole) khiến cho các vi khuẩn trong nước mặt phát triển sức đề kháng, gây ra các ảnh hưởng khác như phá vỡ lưới thức ăn tự nhiên của HST [4]. Ibuprofen là một trong những dược phẩm thường được phát hiện trong nước thải. Trong một nghiên cứu về phản ứng trên toàn bộ phiên mã của cá bạc má nội địa (*Menidia beryllina*) cho thấy, loài cá này có sự tiếp xúc lâu



dài với ibuprofen. Ở nồng độ phơi nhiễm thấp nhất (0,0115 mg/L), các nhà khoa học đã phát hiện ra sự điều hòa giảm của nhiều gen liên quan đến phát triển của bộ xương, hô hấp hiếu khí và chức năng miễn dịch. Ở nồng độ phơi nhiễm cao nhất (1,15 mg/L), phát hiện tăng biểu hiện của các gen điều hòa trong con đường chuyển hóa axit arachidonic và một số gen miễn dịch liên quan đến phản ứng viêm. Ngoài ra, có sự biểu hiện khác biệt của các gen liên quan đến phản ứng căng thẳng oxy hóa và sự điều hòa giảm của các gen liên quan đến quá trình thẩm thấu. Nghiên cứu này cung cấp thông tin hữu ích để theo dõi tác động của chất gây ô nhiễm môi trường nước này và tạo ra các dấu ấn sinh học khi tiếp xúc với ibuprofen truyền sang các loài cá khác [5].

CECs trong nhóm các sản phẩm chăm sóc cá nhân gây rối loạn nội tiết: CECs nhóm nước thơm (fragrances) được nghiên cứu rộng rãi và cho thấy, là chất gây ô nhiễm phổ biến trong môi trường do tính bền bỉ với môi trường, có khả năng gây độc cho các loài thủy sinh; CECs nhóm paraben có tác dụng phụ đối với các sinh vật dưới nước, benzyl-, butyl- và propylparaben, gây ra phản ứng estrogen ở mức độ thấp. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về động vật có vú chỉ ra rằng, các bộ lọc UV (UV filter), thuộc nhóm PCP, có khả năng ảnh hưởng đến nội tiết nhất. Ngoài ra, còn một vấn đề khác cần quan tâm đối với các chất nhóm PCP là khả năng tích lũy sinh học trong các sinh vật dưới nước. Bộ lọc tia cực tím, chất khử trùng và nước hoa đã được chứng minh là tích lũy sinh học trong quần thể sinh vật và có khả năng phóng đại sinh học ở các bậc dinh dưỡng cao hơn [6].

Các CECs có thể tích tụ dần theo con đường sinh học trong chuỗi thức ăn với nồng độ đáng kể trong các sản phẩm động vật như mỡ, cá và sữa, đáng lo ngại nhất là việc tích tụ vào cơ thể thông qua con đường nước uống. Phần lớn các CECs gây rối loạn nội tiết, dẫn đến sự thay đổi sức khỏe của con người, bao gồm những bất thường trong sinh sản, ảnh hưởng đến tỷ lệ nam/nữ, giảm số lượng, chất lượng tinh trùng, các vấn đề sinh sản ở cả nam và nữ (chức năng sinh sản; sẩy thai; thai ngoài tử cung; thai chết lưu; sinh non) và sự gia tăng một số loại bệnh ung thư (ung thư tinh hoàn, ung thư tuyến tiền liệt, ung thư vú), ảnh hưởng đến não và hành vi của con người.

3. HIỆN TRẠNG VỀ SỰ HIỆN DIỆN CECs TẠI VIỆT NAM

Thời gian qua, sự gia tăng nhanh chóng về số lượng và khối lượng các chất hóa học được sử dụng ở Việt Nam kéo theo lượng lớn các hóa chất nguy hại tiềm ẩn, được tìm thấy trong các mẫu môi trường. Việc giám sát các chất hóa học chủ yếu giới hạn ở lượng nhỏ các chất gây ô nhiễm đã biết, do đó, nhu cầu cấp thiết hiện nay là phải kiểm tra một lượng lớn hóa chất để giảm thiểu tác động của ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, rất khó để phân tích bằng các phương pháp hiện có, vì tốn thời gian và tốn kém. Hiện tại, chưa có nhiều nghiên cứu về các hợp chất CECs. Dưới đây là một số nghiên cứu điển hình:

Chau và cộng sự đã nghiên cứu trên 1.153 chất CECs nhằm mục đích nắm bắt bức tranh ô nhiễm của vi chất ô nhiễm trong môi trường nước. Để đạt được mục tiêu này, nhóm nghiên cứu đã sử dụng hai phương pháp phân tích toàn diện: (1) Chiết xuất pha rắn (SPE) và phân tích LC-TOF-MS; (2) Phân tích SPE và GC-MS. Tổng cộng 42 mẫu được thu thập dọc sông Hồng, các sông ở Huế và Đà Nẵng, cũng như hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai. Khoảng hơn 50% các chất ô nhiễm dạng vết được tìm thấy tại khu vực đô thị và ngoại ô có nguồn gốc là hóa chất gia dụng; hơn 50% tổng số các hợp chất CECs được phát hiện ở đô thị và nông thôn là hóa chất tẩy rửa dùng trong gia đình (sông Hồng: 92%; Hà Nội: 58%; Huế - Đà Nẵng: 52%, TP. HCM - SDR: 71%). Sự phân bố các chất gây ô nhiễm trong môi trường của Hà Nội và TP. HCM - SDR gần giống nhau, nhưng khác so với Huế - Đà Nẵng và sông Hồng. Thời gian qua, chất hóa dẻo được sử dụng phổ biến, với hàng triệu tấn được sản xuất trên thế giới mỗi năm, những hóa chất này ngày càng trở nên phổ biến trong môi trường. Trong nghiên cứu, chất hóa dẻo chiếm tỷ lệ lớn trong các chất gây ô nhiễm được phát hiện, chiếm từ 21 - 22% ở Hà Nội và TP. HCM - SDR, 50% ở Huế - Đà Nẵng và 91% ở sông Hồng. Trong trường hợp ở Huế - Đà Nẵng và sông Hồng, nước thải chưa qua xử lý từ các làng nghề được coi là nguồn thải chất hóa dẻo chính. Các làng nghề được phân loại thành nhiều nhóm khác nhau, tùy theo sản phẩm như dệt may, vật liệu xây dựng, kim loại tái chế, giấy, hoặc nhựa. Hầu hết các làng nghề trên nằm ở miền Bắc và miền Trung Việt Nam; lưu vực sông Hồng có số lượng làng nghề lớn nhất, chiếm 60% tổng số làng nghề trong cả nước. Tất cả các làng nghề này đã và đang phải đối mặt với vấn đề ô nhiễm môi trường, tình trạng ô nhiễm đang có chiều hướng gia tăng. Điều này có thể giải thích tại sao hóa chất công nghiệp chiếm tỷ lệ lớn trong thành phần chất gây ô nhiễm ở Huế - Đà Nẵng (17%) [6].

Một nghiên cứu khác của Tam và cộng sự, đánh giá sự hiện diện của các hợp chất gây rối loạn nội tiết estrogen (e-EDCs) trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, bao gồm: Estriol; Bisphenol A (BPA); Atrazine (ATZ); Octylphenol; Octylphenol diethoxylate; Octylphenol triethoxylate; Nonylphenol; Nonylphenol triethoxylate (NPE3); Nonylphenol diethoxylate (NPE2) và 17βestradiol. Trong đó, đáng chú ý là NPE3 và NPE2 được tìm thấy trong hầu hết các mẫu, đặc biệt, chúng ở mức cao tại các địa điểm gần cửa lấy nước của Nhà máy xử lý nước sông Sài Gòn (235 ng L⁻¹ NPE3 và 109 ng L⁻¹ NPE2); tổng EEQ là 57 pg L⁻¹ ở mức cao nhất trên các kênh rạch nội thành TP. HCM vào mùa khô [7].

Liên quan đến dư lượng thuốc kháng sinh trong nước thải phát sinh từ bệnh viện trước khi thải ra môi trường, nghiên cứu của Võ Thị Diệu Hiền và cộng sự (2016) đã khảo sát, phân tích nồng độ của 7 loại kháng sinh: Sulfamethoxazole; Norfloxacin; Ciprofloxacin; Ofloxacin; Erythromycin; Tetracycline; Trimethoprim trong nước thải của 39 bệnh viện/phòng khám tại TP. HCM. Kết quả cho thấy, tồn tại dư lượng kháng sinh lớn trong nước thải



sau xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận, cụ thể nồng độ dư lượng như sau: Sulfamethoxazole: $9.6 \pm 9.8 \mu\text{g/L}$; Ciprofloxacin: $5.3 \pm 4.8 \mu\text{g/L}$; Ofloxacin: $10.9 \pm 8.1 \mu\text{g/L}$; Erythromycin: $1.2 \pm 1.2 \mu\text{g/L}$; Tetracyclin: $0.1 \pm 0.0 \mu\text{g/L}$; Trimethoprim: $1.0 \pm 0.9 \mu\text{g/L}$ [10].

Romaine et al., (2020) nghiên cứu, đánh giá sự hiện diện của CECs trên sông Sài Gòn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phát hiện 121 CECs ít nhất một lần và 112 CECs đã được định lượng. Đặc biệt, số lượng và nồng độ CECs tăng từ thượng nguồn đến đoạn sông chảy qua các TP, trong đó nồng độ cao ở các kênh rạch nội thành như kênh Nhiêu Lộc, Thị Nghè [8].

Kết quả nghiên cứu của Rikard Tröger (2021) phân tích, đánh giá về CECs trong các mẫu nước mặt và nước uống của nhiều nước trên thế giới, bao gồm Việt Nam, trong tổng cộng 177 hợp chất CECs được phân tích, phát hiện 58 chất trong ít nhất một mẫu nước uống [9]. Theo kết quả trên, ở Việt Nam, thuốc bảo vệ thực vật là loại CECs có số lượng hợp chất được phát hiện cao nhất.

Quy định chất lượng về nước uống của Thụy Điển cho phép, tổng nồng độ thuốc trừ sâu là 500 ng L-1, hoặc 100 ngL-1 đối với một hợp chất thuốc trừ sâu riêng lẻ. Các mẫu lấy tại các quốc gia khác có nồng độ thuốc trừ sâu không vượt quá giới hạn tiêu chuẩn mà Thụy Điển ban hành. Tuy nhiên, ở Việt Nam, nồng độ cao đến gần 336 ng L-1, vượt 3 lần so với giá trị hướng dẫn đối với từng loại thuốc trừ sâu. Do đó, vấn đề ô nhiễm thuốc trừ sâu trong nguồn nước uống là mối quan tâm lớn đối với các nhà máy xử lý nước thải, nhất là ở các quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề bởi các hoạt động sản xuất nông nghiệp như Việt Nam.

4. MỘT SỐ QUY CHUẨN HIỆN HÀNH ĐỐI VỚI CECs TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

Dựa trên các nghiên cứu về các nhóm chất CECs và độc tính của chúng, thông qua các kết quả nghiên cứu bằng cách mô tả nồng độ CECs theo thời gian, địa điểm, giúp nâng cao nhận thức của con người về mức độ phổ biến của các chất gây ô nhiễm mới phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau đổ vào các nhánh của lưu vực sông, cũng như các phụ lưu tại Việt Nam.

Hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai cung cấp nước cho các hoạt động sinh hoạt, dịch vụ - thương mại, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp trên địa bàn TP. HCM. Tuy nhiên, song song với sự phát triển kinh tế, ô nhiễm môi trường nước trong lưu vực cũng là vấn đề cần quan tâm. Chất lượng nước sông Sài Gòn - Đồng Nai ảnh hưởng đến các nhà máy nước trên địa bàn TP. HCM như Nhà máy nước Tân Hiệp, Nhà máy nước Thủ Đức... Hiện nay, chất lượng nước sông Sài Gòn - Đồng Nai, cũng như chất lượng nước sinh hoạt trên địa bàn TP. HCM vẫn được định kỳ quan trắc bởi các cơ quan chức năng. Việc quan trắc đối với nguồn nước thô và nước sinh hoạt/nước thủy cục lần lượt dựa trên QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt và QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia

về chất lượng nước sinh hoạt. Hiện nay, đơn vị cấp nước chính cho TP. HCM là Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn (SAWACO) trực thuộc UBND TP. HCM, đây cũng là đơn vị cấp nước lớn nhất tại Việt Nam. SAWACO đang cung cấp nước cho gần 1.000.000 hộ gia đình, đơn vị sản xuất, kinh doanh dịch vụ trên địa bàn TP. HCM và dựa trên 2 Quy chuẩn trên để quan trắc chất lượng nước thô và nước uống. Tuy nhiên, các quy chuẩn vẫn tập trung vào các thông số cơ bản như: COD; TSS; độ đục; ammonia; các chỉ tiêu về kim loại nặng; sản phẩm phụ của quá trình khử trùng (DBPs). Cụ thể, QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt bao gồm 99 thông số đánh giá chất lượng nước, trong đó có các nhóm thông số phóng xạ (2 chỉ tiêu); hóa chất khử trùng và sản phẩm phụ (14 chỉ tiêu); hóa chất bảo vệ thực vật (26 chỉ tiêu); nhóm chất hữu cơ phức tạp (3 chỉ tiêu); nhóm thông số hợp chất hữu cơ (20 chỉ tiêu); nhóm A vi sinh (2 chỉ tiêu); nhóm cảm quan và vô cơ (6 chỉ tiêu). Các quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt, nước mặt, nước dưới đất của Việt Nam hiện chưa thể hiện đầy đủ yêu cầu về các CECs. Mặt khác, cho đến nay, chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá sự hiện diện của CECs trong nguồn nước thô và nước sinh hoạt, cũng như hiệu quả xử lý CECs của các nhà máy nước cấp.

Thời gian qua, nhiều quốc gia đã và đang xây dựng tiêu chuẩn, hoặc hướng dẫn liên quan đến CECs (atrazine, trihalomethanes, nonylphenol, bisphenol A...). Ví dụ, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã đưa ra ngưỡng giới hạn của N-Nitrosodimethylamine là 0,1 $\mu\text{g/L}$.

Bảng 1. Quy chuẩn chất lượng nước uống của WHO và một số quốc gia liên quan đến CECs

| Thông số | WHO | US EPA | EU | Canada | Nhật | Việt Nam |
|-------------------------------|-----|--------|-----|--------|------|----------|
| Atrazine | 100 | 3 | - | 2 | - | 100 |
| Cloroform | 300 | 80 | - | - | 60 | 200 |
| Bromodichloromethane | 60 | 80 | - | - | 30 | 60 |
| Dibromochloromethane | 100 | 80 | - | - | 100 | 100 |
| Bromoform | 100 | 80 | - | - | 90 | 100 |
| Total THMs | - | - | 100 | 100 | 100 | - |
| NDMA (N-Nitrosodimethylamine) | 0,1 | 0,01 | - | 0,04 | - | - |
| 17- β -Estradiol | - | - | - | - | 0,08 | - |
| Nonylphenol | - | - | - | - | 0,3 | - |
| Bisphenol A | - | - | - | - | 0,1 | - |

Đơn vị tính: $\mu\text{g/L}$

KẾT LUẬN

Các CECs được thải ra môi trường thường là các hợp chất dai dẳng, có độc tính cấp tính và mãn tính. Các nghiên cứu bổ sung về độc tính cấp tính, mãn tính cần được tiến hành để nhận thức rõ hơn các tác động tiềm ẩn và nguy cơ phát thải CECs vào nước mặt. Hầu hết các nghiên cứu được thực hiện cho đến nay chỉ ra rất ít độc tính ngắn hạn, dài hạn, khả năng tích lũy sinh học, cũng như xu hướng gây ra các hiệu ứng estrogen và nội tiết. Xét các ảnh hưởng tiềm ẩn của các CECs, cần tăng cường các hoạt động đối phó với những vấn đề môi trường do các chất này gây ra. Ở Việt Nam, cần có các đề tài nghiên cứu sâu hơn về CECs, nhằm xác định các nguồn, thành phần, tổng hoạt tính và rủi ro của các CECs. Trong thời gian tới, các nghiên cứu sẽ tập trung đánh giá định lượng sự hiện diện các hợp chất CECs trong nguồn nước thô (nước mặt), nước sinh hoạt

(Xem tiếp trang 54)



thiết để có giải pháp quản lý, phục hồi và phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam. Nhằm thực hiện tốt công tác BVMT, sinh thái biển Việt Nam theo Nghị quyết số 36-NQ/TW năm 2018 về Phát triển kinh tế biển bền vững đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, đề xuất một số phương hướng nghiên cứu, quản lý “vùng chết” trên biển Việt Nam.

Thứ nhất, nghiên cứu xây dựng, bổ sung khung pháp lý, chính sách pháp luật, hệ thống giám sát, quản lý đặc biệt các “vùng chết” trên biển Việt Nam.

Thứ hai, xây dựng chương trình khoa học, nhiệm vụ, dự án nghiên cứu, xác định nguồn gốc, cơ chế phát triển, phân bố, phân loại các “vùng chết” ven bờ và ngoài khơi Việt Nam.

Thứ ba, nghiên cứu đánh giá tác động môi trường, kinh tế - xã hội và an ninh biển với khu vực “vùng chết” trên biển, đặc biệt chú trọng các vùng biển có nhiều khu công nghiệp, đô thị lớn.

Thứ tư, hợp tác quốc tế trong nghiên cứu, phòng ngừa, cảnh báo và phục hồi các vùng biển chết trên biển Việt Nam.

Thứ năm, truyền thông, phổ biến thông tin hiện tượng “vùng chết” biển tới cộng đồng dân cư ven biển, hải đảo và các tổ chức cá nhân liên quan, để họ hiểu rõ, chủ động phòng tránh, giảm thiểu hiện tượng đặc thù này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị quyết số 36-NQ/TW, ngày 22/10/2018, của Hội nghị Trung ương 8 khóa XII, “Về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”.
2. Dư Văn Toán, 2018. Hiện tượng thủy triều đỏ trên các vùng biển và đề xuất với Việt Nam. Tạp chí Bảo vệ rừng và môi trường, 2018. Tr 12-19.
3. Aquatic Dead Zones. NASA Earth Observatory. Revised July 17, 2010. Retrieved April 29, 2018.
4. Diaz, R. J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. *Science*. 321 (5891), 926-929.
5. Morrissey, D.J. (2000). “Predicting impacts and recovery of marine farm sites in Stewart Island New Zealand, from the Findlay-Watling model”. *Aquaculture*. 185: 257-271.
6. Osterman, L.E., et al. 2004. Reconstructing an 180-yr record of natural and anthropogenic induced hypoxia from the sediments of the Louisiana Continental Shelf. *Geological Society of America meeting*. Nov. 7-10. Denver.
7. Potera, Carol (June 2008). “Corn Ethanol Goal Revives Dead Zone Concerns”. *Environmental Health Perspectives*.
8. Brett D. Jameson, Peter Berg, Damian S. Grundle, Catherine J. Stevens, S. Kim Juniper, 2020. Continental margin sediments underlying the NE Pacific oxygen minimum zone are a source of nitrous oxide to the water column. *Limnology and Oceanography Letters* Volume 6, Issue 2.

Sự hiện diện và tính nguy hại ...

(Tiếp theo trang 48)

trong mạng lưới phân phối nước cấp đến người dân, cũng như hiệu quả xử lý CECs trong các nhà máy cấp nước, từ đó tìm ra giải pháp cấp nước sạch an toàn cho người dân.

Tóm lại, việc nghiên cứu các phương pháp tích hợp bằng cách sử dụng kết hợp phân tích hóa học và sinh học cần được khuyến khích■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Contaminants of Emerging Concern including Pharmaceuticals and Personal Care Products*. *Water Quality Criteria*. Washington, D.C.
2. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Contaminants of Emerging Concern in the Environment*. *Environmental Health - Toxic Substances Hydrology Program*. Reston, VA: U.S. Geological Survey. 16/6/2017.
3. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Emerging Contaminants and Federal Facility Contaminants of Concern*.
4. Djordje Vilimanovic¹, Gangadhar Andaluri¹, Robert Hannah¹, Rominder Suri¹, A. Ronald MacGillivray, 2020. Occurrence and aquatic toxicity of contaminants of emerging concern (CECs) in tributaries of an urbanized section of the Delaware River Watershed.
5. Susanne m. Brander, Inge werner, j. Wilson white, and linda a. Deanovic., 2009. Toxicity of a dissolved pyrethroid mixture to *hyalella azteca* at environmentally relevant concentrations.
6. Chau, H.T.C., Kadokami, K., Duong, H.T., Kong, L., Nguyen, T.T., Nguyen, T.Q., Ito, Y., 2015. Occurrence of 1153 organic micropollutants in the aquatic environment of Vietnam. *Environ Sci Pollut Res*, DOI 10.1007/s11356-015-5060-z.
7. Tam, Le Thi Minh., Nguyen Phuoc, D., Dinh Quoc, T., Ngo, H.H., Do Hong Lan, C., 2016. Presence of e-EDCs in surface water and effluents of pollution sources in Sai Gon and Dong Nai river basin. *Sustainable Environment Research*, Volume 26, Issue 1, January 2016, Pages 20-27.
8. Romance Caracciolo, Beate I. Escher, Foon Yin Lai, Truong An Nguyen, Thi Minh Tam Le, Rita Schlichting, Rikard Troger, Julien Nemery, Karin Wiberg, Phuoc Dan Nguyen, Christine Baduel., 2023. Impact of a megacity on the water quality of a tropical estuary assessed by a combination of chemical analysis and in-vitro bioassays. *Science of the total Environment*, Volume 877, 15 June 2023, 162525.
9. Rikard Tröger, Hanwei Renb, Daqiang Yinb, Cristina Postigoc, Phuoc Dan Nguyend, Christine Baduel, Oksana Golovkova, Frederic Beeng, Hanna Joerss h, Maria Rosa Boledai, Stefano Poleselloj, Marco Roncoroni, Sachi Taniyasul, Frank Menger, Lutz Ahrens, Foon Yin Lai, Karin Wiberg., 2021. What's in the water? Target and suspect screening of contaminants of emerging concern in raw water and drinking water from Europe and Asia. *Water Research*, Volume 198, 15 June 2021, 117099.
10. Vo, Thi-Dieu-Hien., Xuan-Thanh Bui, Ngoc-Dan-Thanh Cao, Vinh-Phuc Luu, Thanh-Tin Nguyen, Bao-Trong Dang, Minh-Quan Thai, Dinh-Duc Nguyen, Thanh-Son Nguyen, Quoc-Tuc Dinh, Thanh-Son Dao (2016). Investigation of antibiotics in health care wastewater in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Environ Monit Assess* 188:686 DOI 10.1007/s10661-016-5704-6.