

HIỂM HOẠ Ô NHIỄM VI NHỰA VÀ THÁCH THỨC TOÀN CẦU

GS.TS Phạm Hùng Việt

*Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ Môi trường và Phát triển Bền vững,
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*

Ngày nay, vi nhựa có ở khắp nơi, từ đỉnh Fansipan đến trầm tích của dòng sông Cửu Long; từ hạt muối đến cá, tôm, sò, vẹm... Điều này có khiến chúng ta tự hỏi, vi nhựa đã xâm nhập vào đời sống bằng cách nào và sẽ ảnh hưởng đến chúng ta ra sao? Rất nhiều câu hỏi được đặt ra và đó cũng là những vấn đề cấp thiết đã thôi thúc các nhà khoa học khắp thế giới, trong đó có Việt Nam đi tìm lời giải.

Thống kê cho thấy, trên toàn cầu, cứ mỗi giây lại có khoảng 160.000 túi nhựa được làm ra, với mỗi phút lại có gần một triệu chai nhựa được bán và lượng chất thải nhựa tương đương sức chứa của hai xe tải được đổ vào đại dương... Riêng ở Việt Nam, mỗi năm có 2,8-3,1 triệu tấn chất thải nhựa được tạo ra. Hầu hết là chất thải nhựa hay vi nhựa - nhựa ở dạng mảnh, sợi hay hạt với kích thước không quá 5 mm chúng đều có một đích đến là đại dương. Tuy nhiên, sự khác biệt về kích thước đã khiến vi nhựa trở nên nguy hiểm và khó đoán định. Chúng ra đến biển bằng cách nào? Chúng ảnh hưởng như thế nào đến môi trường? Chúng có tác động gì đến sức khỏe?

Những "dòng sông vi nhựa"

Câu chuyện về vi nhựa luôn khơi gợi sự tò mò cho mọi người. Rõ ràng, vi nhựa là sản phẩm do con người tạo ra và gắn liền với đời sống xã hội, nghĩa là chủ yếu diễn ra trên đất liền, nhưng bằng cách nào đó, chúng đã có những "chuyến đi xuyên biên giới" để đến với đại dương. Giống như các loại ô nhiễm khác, con đường gây ô nhiễm của chất thải nhựa và vi nhựa là một chuỗi hành trình



Rác thải nhựa ngày càng gia tăng, gây hại cho môi trường.

bắt nguồn từ việc sử dụng và xả thải của con người. Khi đó, chúng thường ra sông, ra suối, theo dòng chảy qua các vùng đô thị tới vùng duyên hải ven bờ rồi đổ ra biển, đi vào trầm tích hoặc trôi nổi theo các dòng hải lưu.

Việt Nam có hệ thống sông ngòi chằng chịt, với 2.360 con sông dài hơn 10 km, trải dài từ bắc tới nam và 112 cửa sông, vô hình trung đã tạo ra các "đường cao tốc" thuận lợi cho việc vận

chuyển vi nhựa. Một trong những ví dụ điển hình là Đồng bằng châu thổ sông Hồng - vùng đông dân cư nhất Việt Nam (chiếm gần 23,4% dân số cả nước) với hệ thống sông Hồng dài 1.140 km đổ ra biển qua các cửa Bạch Đằng, Ba Lạt, Lạch Giang, Trà Lý, Đáy... Với các phân lưu và phụ lưu, mạng lưới sông Hồng vô cùng phức tạp với các dạng trao đổi nước, hoặc là lấy nước từ dòng chính sông Hồng hoặc là bổ cập cho dòng chính, sau khi đón

nhận nước từ các hồ ao, kênh rạch. Sự phức tạp do tự nhiên tạo ra đã đem đến cơ hội trao đổi và luân chuyển vi nhựa.

Thuộc top những dòng sông ô nhiễm bậc nhất miền Bắc, sông Tô Lịch chảy qua các quận nội thành đông dân cư của Hà Nội và tiếp nhận gần như trọn vẹn nguồn nước thải sinh hoạt nội đô. Sau đó, nước trên sông Tô Lịch theo dòng chảy tới đập Thanh Liệt để đổ vào sông Nhuệ, con sông này tiếp nhận thêm nước từ sông Hồng qua cống Liên Mạc rồi hợp lưu với sông Đáy qua cống Phủ Lý trước khi đổ ra biển tại cửa Đáy. Khi thực hiện dự án COMPOSE (năm 2019-2021), TS Emilie Strady và các nhà nghiên cứu của Việt Nam đã tìm thấy, cứ 1 m³ nước sông Tô Lịch có chứa tới 2.522 hạt vi nhựa (cao nhất trong số các con sông được khảo sát ở cả 3 miền, ví dụ sông Hàn với 3,9 hạt/m³)...

Vi nhựa - Một câu hỏi lớn

Những hiểu biết mới mà các nhà khoa học đem lại đã cho chúng ta một bức tranh chi tiết hơn về vi nhựa. Dù tồn tại ở đâu, không khí hay đất liền, nước mặt hay trầm tích, sông ngòi, hồ ao hay biển cả, chúng cũng gồm 2 loại: dạng sơ cấp (primary microplastics) và dạng thứ cấp (secondary microplastics). Với dạng sơ cấp, chúng được sản xuất làm nguyên liệu cho các sản phẩm thương mại như kem đánh răng, sữa rửa mặt, vải vóc, chất tẩy rửa, sơn tường... Ở dạng thứ cấp, chúng được hình thành từ quá trình xuống cấp, phân rã và phong hóa của các sản phẩm nhựa lớn như chai nước, túi, hộp, ô dù, thiết bị điện tử, ngư cụ... Quá trình phong hóa và phân hủy theo thời gian của chất thải nhựa

thành vi nhựa, thậm chí là nano nhựa, phức tạp không kém quá trình vận chuyển chúng: quá trình này phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện môi trường xung quanh như bức xạ mặt trời, nhiệt độ, sóng, mưa, gió...

Vấn đề phức tạp nhất của nhựa và vi nhựa là chúng tồn tại hàng trăm năm, thậm chí lâu hơn. Sự bền bỉ - một trong những phẩm chất “tự hào” nhất của nhựa, giờ lại là “lời nguyền” của nó, bởi điều đó có nghĩa là nhựa sẽ ở lại trong môi trường của chúng ta tới vài trăm năm, thậm chí lâu hơn. Tại sao thời gian bán rã của chất thải nhựa và vi nhựa lại dài như vậy? Không phải chúng đều là sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên là cây cao su ư? Ô, không phải như vậy. Mủ cây cao su là nguồn nguyên liệu chủ yếu để sản xuất cao su tự nhiên, nhưng cao su tự nhiên lại chỉ là 1 dạng polymer có nguồn gốc tự nhiên trong rất nhiều loại polymer tổng hợp từ dầu mỏ hiện nay.

So với cao su tự nhiên thì các polymer tổng hợp mới là “nhà vô địch” với những đặc tính mà các sản phẩm công nghiệp hay dân dụng mong muốn. Polymer polyetylen terephtalat (PET) được sử dụng trong sợi vải, hộp đựng chất lỏng và thực phẩm, khuôn đúc nhựa và kết hợp với sợi thủy tinh sản xuất nhựa kỹ thuật; nhựa nhiệt dẻo polymer polyetylen (PE) làm ống nhựa, nút cứng, túi nhựa; nhựa nhiệt dẻo polyvinylchloride (PVC) làm chất ổn định nhiệt, chất bôi trơn, các chất phụ gia trong ống dẫn nước, các thiết bị thông gió hay chống ăn mòn kim loại... Nghiên cứu mới của TS Nguyễn Minh Kỳ - một trong những công trình đầu tiên trên thế giới về vi nhựa

trong trầm tích than bùn được lấy mẫu ở độ sâu 15 cm tại vùng đầm lầy ở các huyện Thanh Hóa, Tân Thành và Đức Huệ (Long An) đã xác định được 15 dạng polymer, trong đó phổ biến nhất là PVC (46,2%), PE (20,9%) và PP (9,2%) - vốn chủ yếu là kết quả phân rã của các loại bao bì, túi nylon, chất tẩy rửa, phân bón hóa học...

Cũng như ưu thế của nhiệt điện than trong năng lượng, không có vật liệu nào đọ được với nhựa về tính linh hoạt, độ ổn định, nhẹ về khối lượng, bền trong nhiều loại môi trường và nhất là chi phí sản xuất thấp. Do đó, thế giới đồ nhựa đang bủa vây con người trong một tiến trình khó đảo ngược.

“Mùa xuân im lặng” của vi nhựa?

Khi được phát minh thì một chất mới nhìn từ góc nào cũng đẹp và hầu như người ta chỉ thấy ưu điểm của nó, chỉ có thời gian mới cho ta nhìn nhận mặt trái của nó. Trong lịch sử ngành hóa chất công nghiệp, không thiếu những ví dụ như vậy. Thuốc trừ sâu DDT, một hợp chất hữu cơ cao phân tử chứa chlor, đã được nhà hóa học Áo Othmar Zeidler tổng hợp lần đầu tiên vào năm 1874 và sau đó được nhà hóa học Thụy Sĩ Hermann Müller phát hiện ra khả năng diệt trừ sâu hại vào năm 1939. Gần 10 năm sau, Hermann Müller được trao giải Nobel Y sinh khi thuốc trừ sâu DDT được sử dụng rộng rãi để bảo vệ mùa màng cũng như ngăn chặn dịch bệnh. Không ai ngờ là gần 15 năm sau, nhà nghiên cứu Rachel Carson bắt chắp sự đe dọa tính mạng đã công bố *Silent Spring* (Mùa xuân im lặng), cuốn sách chứng minh sự khốc hại đối với môi trường của việc sử dụng

thuốc trừ sâu bừa bãi, sau đó đã trở thành cuốn sách “gối đầu giường” của các nhà hóa môi trường. Tiếp theo, cần năm thập kỷ để cộng đồng khoa học đưa ra những bằng chứng khoa học về mối liên hệ giữa phơi nhiễm DDT với bệnh ung thư vú. Vậy vi nhựa có gây hại cho môi trường và sức khỏe con người như những ví dụ trong lịch sử hay không?

Nếu xét trực quan về chất thải nhựa, những vật thể có kích thước lớn thì có vô số những trường hợp chúng làm sinh vật bị mắc kẹt đường thở, đường tiêu hóa, bị vướng lại trong đám túi, dây dợ... Hình ảnh những con rùa biển mắc trong lưới hồng, cá chết, chim chết vì búi nhựa trong bụng cho chúng ta cái nhìn rõ nhất về sự chết chóc của chất thải nhựa. Nhưng còn vi nhựa thì sao? Chúng có khả năng gây hại cho hệ sinh thái và con người hay không? Và nếu có thì ở mức độ nào? Quá khó để các nhà khoa học, dù quốc tế hay Việt Nam đưa ra được ngay kết luận. Tất cả còn quá mới mẻ và với phần còn lại của câu hỏi này, nói thì dễ hơn là làm. Đó là một quá trình mà mọi thứ mới vừa rời vạch xuất phát. Ban đầu, các nhà khoa học cho rằng vi nhựa quá nhỏ để gây ra điều gì đó với hệ sinh thái nhưng ngày càng có nhiều bằng chứng hơn về tác động của vi nhựa. Các nhà khoa học đã sử dụng thuật ngữ “plasticsphere” (nhựa quyển) để chỉ các hệ sinh thái đã tiến hóa để sống trong môi trường nhựa do con người tạo ra, đặc biệt là hệ sinh thái biển và các sinh vật đáy. Tiêu biểu trong số đó là giáo sư Robert C. Hale (Viện Khoa học biển Virginia), người đã xuất bản một công trình trên *Nature Communications* vào năm 2020



Hội thảo khoa học với chủ đề “Rác thải đại dương và vùng duyên hải: Hiểm họa ô nhiễm vi nhựa và thách thức toàn cầu”.

miêu tả ảnh hưởng của vi nhựa lên chu trình nitrogen - một quá trình biến đổi hóa sinh nitrogen qua lại giữa các dạng hợp chất của nó trong trầm tích biển cũng như ảnh hưởng lên cộng đồng vi sinh vật đáy.

Ở Việt Nam, các nhà khoa học cũng đang mò mẫm tìm đường bởi các nghiên cứu về vi nhựa rất phức tạp và đòi hỏi kinh phí đầu tư lớn. Vì vậy, chủ yếu các nghiên cứu về vi nhựa mới chỉ dừng lại ở việc xác định hình thái, kích thước, phân bố ban đầu... của vi nhựa trong tự nhiên chứ chưa có những nghiên cứu sâu về cơ chế hấp phụ độc chất hay tác động của vi nhựa lên hệ sinh thái. Bên cạnh đó, nguồn kinh phí chưa đủ lớn cũng cản trở các nhà khoa học khi hợp tác liên ngành hay tiến hành nghiên cứu trên diện rộng để có thể đưa ra những thông tin đầy đủ và có ý nghĩa hơn. Dầu vậy, các nhà khoa học vẫn đang nỗ lực cố gắng lấp đầy các khoảng trống trong bức tranh về vi nhựa. Khảo sát của các nhà khoa học tại Huế, Nam Định, Bình Định và Thanh Hóa trên vẹm xanh, loài trai hai mảnh vỏ cho thấy, các loài này có chứa vi nhựa dạng sợi và mật độ của nó vào khoảng 1-1,7 hay 2,6 gam ướ.

Đặc biệt, cuối năm 2022, dự luận cũng xôn xao khi một nghiên cứu công bố các mẫu muối được khảo sát cũng chứa vi nhựa. Muối ăn hay các loài thủy sinh tích tụ vi nhựa có thể truyền vi nhựa cho người thông qua chuỗi thức ăn. Nhưng sau đó thì sao? Hiện đã có một số ý tưởng mà các nhà khoa học quốc tế đang theo đuổi: các bệnh do phơi nhiễm vi nhựa có thể liên quan đến nhiều nhân tố, bao gồm việc hấp phụ mầm bệnh/độc chất và polymer/phụ gia; nhiều độc chất hữu cơ/vô cơ trong sản phẩm nhựa có thể chiếm nhiều % trong tổng trọng lượng nhựa; các đặc tính hình thái của vi nhựa (hình dạng, kết cấu, kích thước) có thể kiểm soát sự vận chuyển trong mô, cản trở đường tiêu hóa, hoặc kích thích/tổn thương các mô, dẫn đến những bất thường hoặc gia tăng sự nhạy cảm với các bệnh truyền nhiễm. Câu hỏi về ảnh hưởng của phơi nhiễm vi nhựa vẫn đang thường trực trong đầu các nhà khoa học và họ mong muốn một ngày nào đó có thể trả lời được nó