

Vi hạt nhựa và những hệ lụy trong cuộc sống hiện đại

Lê Hùng, Lê Huy Bá

Trường Đại học Công nghiệp thực phẩm TP Hồ Chí Minh

Vi hạt nhựa (VHN) đã hiện diện và xâm nhập khắp nơi trong môi trường sống hiện nay, làm mất an toàn tuyệt đối các loại thực phẩm, nước uống mà chúng ta sử dụng, làm nhiễm độc bầu không khí chúng ta hít thở. Tác hại này không dừng lại mà đang tiếp tục di truyền cho các đời con cháu chúng ta. Các giải pháp tình thế chữa trị có thể giải quyết, khắc phục những hệ lụy sức khỏe ở phần ngọn, còn cách giải quyết tận gốc phải là chặn đứng hoặc giảm thiểu nguồn ô nhiễm VHN ngay từ lúc này bằng cách hạn chế các sản phẩm nhựa dùng một lần, xả rác đúng chỗ, thu hồi xử lý triệt để rác thải nhựa, thực hiện quy tắc 3R (reduce - giảm thiểu, reuse - tái sử dụng, recycle - tái chế) và hơn hết là sử dụng sản phẩm nhựa một cách có ý thức nhằm bảo vệ môi trường sống của chính chúng ta.

Dẫn nhập

Không ai phủ nhận tiện ích vượt trội của nhựa trong mọi lĩnh vực của đời sống hiện nay, nhưng ai cũng thừa nhận rằng hệ lụy rác thải nhựa đã hiện diện khắp nơi trên hành tinh này. Người ta từng thấy chất thải nhựa rải đầy ở bến bãi, đường phố, đồng quê, sau đó trôi dạt đến cống rãnh, sông ngòi, biển cả, rồi bây giờ lại phát hiện thêm một điều đáng sợ là rác thải nhựa đã phát triển lên đến một “tầm cao mới” trong thế giới hiện đại với sức bành trướng khủng khiếp, tấn công mọi ngóc ngách cuộc sống, mọi lúc, mọi nơi.

VHN khó thấy nên rất khó kiểm soát, nó hiện diện ở mọi môi trường sinh thái, ngay cả những nơi bất ngờ nhất, đến độ đang bắt đầu trở thành nỗi ám ảnh hủy hoại nghiêm trọng môi sinh và sự phát triển bền vững. VHN không chỉ đã và đang làm ô nhiễm môi trường mà thực ra đang “tiến hóa” đến mức đầu độc từng ngày cuộc sống của trái đất này. Khó có cảm giác an toàn khi người ta đã tìm thấy VHN ở những nơi nó không hề xuất hiện ở “đầu vào”, thế mà lại nhung nhúc ở “đầu ra”. VHN đe dọa sức khỏe con người từ 2 “cửa ngõ”

thâm nhập quan trọng nhất là bộ máy tiêu hóa - bởi thức ăn và bộ máy hô hấp - bởi không khí. Nó là sát thủ máu lạnh thầm lặng!

Hành trình lột xác từ nhựa thành VHN

Plastic, nylon mà chúng ta vẫn quen gọi là nhựa là một hợp chất cao phân tử được đưa vào sản xuất ra sản phẩm đầu tiên năm 1938 và sản xuất đại trà vào năm 1950. Trải qua 70 năm phát triển, cho đến nay chúng đã làm thay đổi thế giới với rất nhiều ưu điểm vượt trội của mình và nhanh chóng phủ sóng hầu hết lĩnh vực đời sống hiện đại. Trên thế giới, ngành nhựa là một trong những ngành tăng trưởng nhanh và ổn định với tốc độ trung bình 10%, cá biệt ở Ấn Độ, Trung Quốc và các nước Đông Nam Á đã tăng đến gần 20% do phát triển của ngành chế biến thực phẩm, thiết bị điện tử và xây dựng... Những sản phẩm hàng hóa nhựa đầy tiện nghi đó khi sử dụng xong, người ta đã phế bỏ trong các thùng rác, bãi thải, trên đường phố, khu dân cư, và tai hại nhất là xả bừa bãi, vô tội vạ ở mọi hang cùng ngõ hẻm, bất kỳ nơi đâu trong môi trường sinh sống và làm việc. Theo thực trạng khó kiểm soát

đó, hiện nay, rác từ những sản phẩm plastic, nylon gắn gũi hữu dụng đó đã trở thành hiểm họa làm ô nhiễm môi trường sống của chính chúng ta.

Từ sản lượng 1,7 triệu tấn/năm của năm 1950, đã tăng lên gần 400 triệu tấn vào năm 2019 cùng tổng sản lượng nhựa toàn cầu lũy kế tới nay đã hơn 5 tỷ tấn. Tới năm 2050, sản lượng toàn cầu có thể đạt 1,2 tỷ tấn nhựa/năm, sẽ dẫn tới tổng khối lượng nhựa hiện diện trên hành tinh lúc đó tích tụ gần 40 tỷ tấn. Mỗi năm, thế giới thải ra gần 300 triệu tấn rác thải nhựa, riêng Việt Nam là 1,8 triệu tấn, với gần 1/3 số túi nilon con người thải ra không được thu gom và xử lý. Rác thải nhựa và túi nilon thải ra môi trường đang tăng lên theo cấp số nhân. Chúng đang từng ngày, từng giờ tàn phá, hủy diệt môi trường sống của con người và cả thế giới động vật, đặc biệt là sinh vật biển. Điều đáng lo ngại là chỉ 5% rác thải nhựa được tái sử dụng, phần lớn còn lại vẫn tồn tại trong môi trường.

Riêng lượng rác thải nhựa xả vào các đại dương hiện khoảng 140 triệu tấn với số lượng gần 13 triệu tấn mỗi năm mà phần lớn từ châu Á, trong đó Việt Nam nằm ở Top 5. Rác nhựa

chiếm 80-85% tổng lượng rác các loại trên biển và nếu tình hình này không thay đổi thì khoảng 30 năm nữa lượng rác nhựa sẽ bằng lượng cá trên các đại dương. Rác thải nhựa đại dương với tính chất khó kiểm soát và tầm phát tán xuyên quốc gia, châu lục đang là đề tài thời sự đáng báo động nhất của thế giới hiện đại.

Những rác thải nhựa này dưới tác động phân rã (chứ không hề bị phân hủy trước mấy trăm đến cả ngàn năm, tùy loại) do tác động của bức xạ UV mặt trời, gió, nước, va đập cơ học, canh tác, xây dựng... đã bị phá hủy kết cấu lý - hóa và phân mảnh thành các VHN với đủ mọi chủng loại, kích thước biến thiên từ 1 mm đến 1 micron, thậm chí đến nay đã sắp đạt đẳng cấp “vật liệu nano” với đường kính vượt qua ngưỡng 0,1 micron theo đúng quy trình thuận của “công nghệ nano” tự nhiên - là do va đập, nghiền nát, biến dạng, nhiệt phân, hóa tác...

Về nguồn gốc, VHN có nguồn gốc vi mô nguyên phát hoặc thứ phát: gốc nguyên phát là từ hạt nhựa nguyên sinh để sản xuất ra các sản phẩm nhựa tiêu dùng, bao bì, phụ tùng, vỏ thiết bị... hoặc được trực tiếp đưa vào các sản phẩm chăm sóc da, kem đánh răng..., hay sử dụng trong công nghệ phun khí để làm sạch rí rét, sơn keo ở máy móc, động cơ, vỏ tàu thuyền... và những thứ đó sau sử dụng, phế thải, rửa trôi bị phân rã thành VHN. Gốc vi mô thứ phát gồm các mảnh vụn và sợi nhựa được tạo thành từ sự phân rã các sản phẩm nhựa phế thải có nguyên liệu tái sinh, hoặc từ sự phân hủy của các mảnh vụn nhựa nguyên phát lớn hơn, do các tác nhân vật lý, sinh học và hóa học, hay sinh ra do sự mài mòn trong quá trình giặt giũ, gia công những sản phẩm may mặc làm từ sợi tổng hợp, sau đó chúng đi ra môi trường qua bốc bụi tơ sợi vào không khí hay hệ thống nước thải; sau đó phân rã, phát tán dưới các điều kiện tác động

của thiên nhiên hay do hoạt động con người. Gốc “vi mô thứ phát” là siêu vi mô, gây ô nhiễm môi trường nhiều nhất, nguy hại nhất.

Bản đồ hiện trạng về sự “xâm lược” của VHN

Chính nhờ tính chất ưu việt, đa năng, rẻ tiền, đáp ứng được mọi nhu cầu tiện ích xã hội mà nhựa đã có mặt ở khắp nơi có con người sinh sống, trong các hoạt động sản xuất, du lịch trên trái đất và “dãi dầu sương gió”, “ba chìm bảy nổi” khi bị xả thải tràn lan, bị các tác động tự nhiên, hoạt động của con người, động vật... làm thay đổi diện mạo ở mọi cấp độ, mọi hình thái, mọi điều kiện để cuối cùng biến thành những VHN “xâm lược”, hủy hoại môi trường tại chỗ và di cư cơ học lan rộng đến khắp mọi nơi trên toàn cầu, không chừa chỗ nào, kể cả những nơi hẻo lánh nhất không hề có hoạt động của con người. Với những khảo sát, nghiên cứu gần đây, ngoài việc tồn tại VHN trong bãi thải nhựa ven biển, trong cơ thể động vật thủy sinh, hóa thân vào thực phẩm, người ta đã tìm thấy VHN ở những nơi sau:

VHN trong muối ăn

Theo một nghiên cứu mới nhất của các nhà khoa học Hàn Quốc và Tổ chức Green Peace châu Á, người ta đã phát hiện VHN trong 90% sản phẩm muối ăn được lấy mẫu trên khắp thế giới. Qua kiểm tra 39 mẫu tinh thể muối ăn được thu thập từ 21 quốc gia thuộc châu Âu, Bắc Mỹ, Nam Mỹ, châu Phi và châu Á, đã phát hiện VHN trong 36 mẫu. Duy nhất 3 mẫu không chứa VHN đến từ Đài Loan (muối biển tinh luyện), Trung Quốc (muối đá tinh luyện) và Pháp (muối biển chưa tinh chế, sản xuất bằng cách cho bay hơi). Mật độ VHN trong muối ở mỗi nhãn hiệu là khác nhau, trong đó mật độ này ở các sản phẩm muối đến từ châu Á đặc biệt cao, nhất là Indonesia - nước bị xếp thứ hai trong danh sách

các quốc gia gây ô nhiễm nhựa thải nhiều nhất thế giới.

Nghiên cứu này cũng ước tính, trung bình một người trưởng thành đưa vào cơ thể 50.000 hạt nhựa mỗi năm qua nhiều hình thức. Chỉ riêng *con đường thực phẩm* đã là 11.000 mảnh VHN, trong đó có xấp xỉ 2.000 VHN thông qua muối ăn. Với lượng dữ liệu nghiên cứu đồ sộ cần phân tích thêm, con số thống kê định lượng này trong thực tế có thể còn lớn hơn nhiều. Con người ai cũng cần muối ăn, tuy nhiên, trong thế giới hiện đại này, không phải cứ mua muối ở Anh, Mỹ hay các quốc gia phát triển là chúng ta sẽ tránh được VHN - vì nó có trong muối ở bất kỳ nơi đâu trên thế giới này!

VHN trong nước đóng chai

Khi mọi nguồn nước đều bị VHN thâm nhập thì “nguyên liệu thiên nhiên ban tặng” cho tất cả các đơn vị sản xuất nước đóng chai đều có sự hiện diện của các “sát thủ thầm lặng” VHN này. Đáng quan ngại là khi VHN hòa vào nước, chúng sẽ hấp thụ chất độc trong nước và trở nên cực kỳ nguy hiểm nếu quy trình công nghệ không loại trừ được khi xử lý và khi phiêu nhựa của bản thân chai đựng cũng chưa được làm sạch. Ở cái sản phẩm nước đóng chai nhựa quá quen thuộc đến mức phổ biến khắp nơi trên địa cầu, giới khoa học lại tìm ra thêm một “mảnh ghép” thân quen đáng sợ để đánh giá mức độ xuất hiện khủng khiếp của VHN trong đời sống, khi cả 11 nhãn hiệu nước đóng chai phổ biến ở Hoa Kỳ cũng như trên toàn thế giới được thử nghiệm đều chứa trung bình 325 VHN trên mỗi lít nước, cá biệt có mẫu của nhãn hiệu nổi tiếng Nestlé Pure Life đã “đạt” mật độ khó tin là 10.000 VHN trong mỗi lít nước. Phát hiện kinh khủng này đã khiến Tổ chức Y tế thế giới (WHO) phải vào cuộc điều tra sự an toàn của nước đóng chai.

Theo nghiên cứu và tính toán



Cơ thể con người có thể hấp thụ các VHN trong nước đóng chai.

nội suy từ phương pháp nhân mẫu chọn điển hình, những người thường xuyên uống nước trong các chai nhựa (chai PET) có thể đưa vào cơ thể 90.000 VHN/năm. Nước đóng chai có lượng VHN trung bình cao gấp 22 lần trong nước máy. Một người uống nước đóng chai sẽ tiêu thụ khoảng 130.000 VHN mỗi năm chỉ riêng từ nguồn này, so với 4-6.000 hạt từ nước máy, nhưng may thay hầu hết đối tượng là các VHN cỡ micromet, chứ không phải cỡ nanomet.

VHN trong mỹ phẩm

Hiện nay, có rất nhiều quảng cáo trên mọi phương tiện truyền thông về các loại sữa rửa mặt, sữa tắm, kem đánh răng (có thể gọi chung là các sản phẩm làm sạch, đẹp) được ứng dụng công nghệ mới, có tác dụng loại bỏ hoàn toàn bụi bẩn và chất bám nhờ những hạt siêu nhỏ, sẽ giúp thanh tẩy chất dơ, giúp da sáng, răng trắng đều nhưng thực tế, đây mới chính là mối hiểm họa không ngờ. Những hạt nhỏ li ti ấy thường được gọi là microbeads - VHN hiện đang có trong các sản phẩm nêu trên với tỷ lệ khác nhau.

Hạt microbeads ở mỹ phẩm chính

là hạt nhựa nguyên sinh và có khi là từ nguyên liệu nhựa tái sinh của nhiều nhà sản xuất gian dối bất chấp sức khỏe người tiêu dùng. Nó được làm từ polyethylene hoặc các loại nhựa hóa dầu khác như polypropylene và polystyrene. Sau khi hoàn thành vai trò “chất làm sạch sâu”, các hạt nhựa này đủ nhỏ để tồn tại trong bồn rửa và “tạm xuất tái nhập” vào rau củ thực phẩm khi rửa để nấu ăn hay lọt qua hệ thống xử lý nước thải chảy ra sông, ao hồ và đại dương, từ đó gây ảnh hưởng lớn đến môi trường cũng như tác động đến chuỗi thức ăn.

Không chỉ dừng lại ở đó, mới đây, các nhà khoa học đã phát hiện ra rằng, các hạt nhựa này có thể gây nguy hiểm đến sức khỏe người sử dụng như gây ra các bệnh hô hấp, ảnh hưởng đến cấu trúc não bộ, gây tăng động, suy yếu và biến đổi hệ miễn dịch cùng hàng loạt những nguy cơ khác do thôi nhiễm VHN khi sử dụng các sản phẩm vệ sinh thân thể hay làm đẹp. Trước mối hiểm họa kinh hoàng này, hiện nhiều quốc gia châu Âu, Bắc Mỹ đã đưa ra lệnh cấm sử dụng microbeads trong mỹ phẩm và vẫn đang tiếp tục nghiên cứu những ảnh hưởng của nó đối với môi trường và sức khỏe con người.

VHN dưới đáy biển

Các nhà hải dương học đã phát hiện VHN ở đáy hồ sâu nhất đại dương Mariana với mức độ tràn ngập trải dài suốt chuỗi độ sâu từ 6 đến 11 km vùng biển tối (hadal), nơi ánh sáng không chiếu tới được, nhiệt độ 1-4°C và áp suất 16.000 PSI. Tưởng rằng chỉ có rác nhựa hay những VHN trên các lớp nước bề mặt ở gần các bãi rác nổi đại dương, ai ngờ sự phân rã mảnh liệt đến nỗi kích cỡ siêu nhỏ của VHN đã thắng được yếu tố tỷ trọng để luồn xuống đáy đại dương đến các độ sâu bất ngờ, với mức độ tập kết ngày càng đông đảo.

Với đặc điểm là càng xuống sâu mật độ VHN càng cao, càng dày đặc, lên đến hơn 13 hạt/l nước biển, cao gấp 4 lần mật độ VHN trong các tầng nước lớp trên của Thái Bình Dương và Đại Tây Dương theo dữ liệu thống kê được trước đó. Tình trạng này gây ấn tượng trực quan là “biển trôi trong nhựa” chứ không phải là “nhựa trôi trong biển” nữa! Đây là hiệu ứng di chuyển của động tử giống như hình ảnh của một lỗ thoát đáy bồn lavabo rửa mặt - nơi các xoáy VHN cuộn về. Điều đáng quan ngại hơn là các VHN không tập trung ở một nơi hay lơ lửng trong nước mà chúng được phát hiện nằm đầy ở các lớp trầm tích dưới đáy vực biển này. Điều đó có nghĩa là nó đã tồn tại nối tiếp từ lâu, lớp này chồng lớp khác.

VHN ở băng tuyết Bắc Cực

Trước đây, đã có những cảnh báo về sự xuất hiện của VHN ở các mẫu vật phân tích từ các khu vực đóng tuyết thường xuyên ở châu Âu, nơi có hoạt động dân cư, thể thao và du lịch. Mới đây, lại có thêm một phát hiện chấn động của các nhà khoa học từ Viện Nghiên cứu Bắc Cực và Hải dương Alfred Wegener (Đức) trên các lõi băng được thu thập từ năm vùng trên khắp Đại dương Bắc Cực từ năm 2014 đến nay đưa về phân tích ở phòng thí nghiệm, đã



Ô nhiễm đại dương do rác thải nhựa

Đã tìm thấy các VHN có đường kính chỉ 11 micrômét (cỡ 1/6 đường kính sợi tóc người) với mật độ khó tin là hơn 12.000 hạt nhựa trên mỗi lít băng biển, và chúng có mặt ở tất cả các lõi băng mẫu, cho thấy VHN đã hiện diện không chừa nơi nào trong các đại dương trên thế giới.

Vật phẩm thí nghiệm cho thấy, có tổng cộng 17 loại nhựa khác nhau trong lớp băng biển, chủ yếu từ bao bì nhựa như polyethylene và polypropylene, ngoài ra còn có sơn, nylon, polyester và cellulose acetate (đầu lọc thuốc lá). Tổng tích cho thấy chúng được các dòng hải lưu đưa tới từ bãi rác thải khổng lồ ở Đại Tây Dương hoặc do ô nhiễm từ các hoạt động hàng hải lẫn đánh bắt cá. Trong những tầng băng vĩnh cửu, nơi không hề có hoạt động gây ô nhiễm đáng kể của con người, chính gió đã đưa những VHN trong không khí đổ bộ lên đây. Dựa theo mô hình hải lưu, rác thải nhựa cũng theo dòng nước từ một số nước châu Âu, Bắc Mỹ đến Bắc Cực và rải thành từng lớp trên tầng nước mặt đóng băng chồng lấn tiếp nhau, và các VHN này sẽ được giải phóng trở lại đại dương khi băng biển tan.

VHN trong nước mưa

Lại mới đây, các nhà khoa học phát hiện tại vùng núi Pyrenees không có người sinh sống ở miền nam nước Pháp, những trận mưa đã đem các VHN từ biển khơi, tích tụ trên những đám mây rơi xuống vùng đất này với mật độ đo được là

365 VHN/m² đất. Dĩ nhiên ngoài mưa không thể có nguồn chất thải nhựa nào có thể tìm đường đến vùng núi cao 3.000 mét này. Các phát hiện mới nhất ở Bắc Mỹ cũng cho kết quả tương tự như vậy.

Lượng rác nhựa khổng lồ trôi dạt hay tích tụ ở những bãi nổi trên biển sẽ phân rã thành những VHN rồi hòa vào nước, không khí, được quá trình tuần hoàn tự nhiên của nước trong khí quyển, bốc hơi từ biển, trở thành mây và tạo mưa đem tưới đều lên những vùng đất liền, thấm vào nước mặt, nước ngầm, và tất cả các nguồn nước đều mang lượng đáng kể các VHN đến mức có thể nói rằng, trên trái đất này, nơi nào có nước là có VHN.

VHN trong không khí

VHN được phát hiện trong băng tuyết vùng cực và trong nước mưa cho thấy, nó đã tồn tại dày đặc trong không khí và được gió, mây và mưa chuyển đi. Nhiều thí nghiệm đã chứng minh, VHN bay lơ lửng trong không khí và có mặt ở khắp mọi nơi, từ các thành phố lớn cho đến vùng hẻo lánh. Riêng chỉ trong một thí nghiệm ở Đức, người ta đã đếm được khoảng 150.000 VHN trong 1 lít tuyết đường phố. Điều này cho thấy, nơi môi trường sạch, kiểm soát thu hồi tốt chất thải nhựa như châu Âu mà còn như vậy thì các môi trường sinh thái nhiều ô nhiễm như các nơi khác (trong đó có Việt Nam) chắc chắn tình hình không khí mang VHN còn nặng nề hơn nhiều lần.

Sự xuất hiện của VHN trong tuyết, nước mưa ở những vùng hẻo lánh, xa xôi đã chứng minh rằng VHN đã hiện diện đầy trong không khí và được gió cuốn đi, rồi phân bố đi khắp nơi. Chắc hẳn không còn là thắc mắc liệu có hay không việc con người hít phải hạt nhựa siêu nhỏ mà vấn đề chỉ còn là không biết rõ lượng hạt nhựa mà chúng ta hít vào mỗi ngày, mỗi giờ là bao nhiêu?... Chính do vậy mà VHN đang được coi là *một dạng ô nhiễm không khí mới*, có tác động trực tiếp, khó tránh và nguy hiểm hơn các thứ ô nhiễm gián tiếp khác.

VHN đầu độc thực phẩm và cuộc sống con người

Với bản chất là loại vật liệu rất bền vững, VHN đang phân rã, phát tán trong mọi hệ sinh thái với tốc độ đáng ngạc nhiên và gây độc đối với môi trường. Các nhà khoa học của Nhật Bản đã phát hiện ra rằng, trong VHN có các chất độc hại bisphenol nhóm A (BPA) và oligome PS (polyme Polystyrene), khiến cho tình trạng ô nhiễm đất và nước thêm trầm trọng. BPA và PS có thể phá vỡ hoạt động của các hormone trong cơ thể động vật và ảnh hưởng nghiêm trọng tới hệ sinh sản, chỉ cần tiếp xúc với lượng nhỏ cũng gây ảnh hưởng xấu cho sức khỏe. Hiện có những bằng chứng rõ ràng cho thấy, VHN đang đe dọa đầu độc con người bằng sự xâm nhập vào thực phẩm, nước uống và không khí, là những thứ cơ bản nhất cho sự sinh tồn của nhân loại.

Đã có tổng cộng 9 loại hạt nhựa được phát hiện trong cơ thể người, phổ biến nhất là nhựa PP và nhựa PET thường thấy trong bao bì đồ ăn, thức uống. Điều đáng nói là chúng vỡ ra thành các VHN, thậm chí thành các nano nhựa gây nguy hiểm trực tiếp đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, hiện nay các bằng chứng khoa học vẫn chưa đủ thuyết phục để đề xuất các quy định về giới hạn cho phép hàm lượng các VHN trong

nước và thực phẩm. Việc này đòi hỏi cần có sự đầu tư cho các nghiên cứu tiếp theo về ảnh hưởng của VHN và nano nhựa đối với sức khỏe con người. Dẫu sao, VHN đã là một vấn nạn đáng sợ của môi trường thế giới hiện nay với sự tồn tại của nó ở quy mô ngày càng lớn cùng kích thước nhỏ dần ngày càng khó kiểm soát... Vậy bằng cách nào mà VHN đã xâm nhập vào các sinh vật và con người?

Cơ chế thâm nhập của VHN

VHN trong môi trường thâm nhập vào các cá thể theo con đường thực phẩm, nước uống và không khí hít thở hay qua “dây chuyền thực phẩm” trong hệ sinh thái. Việc con người tự dung nạp lại VHN mà họ thải ra môi trường vào cơ thể qua thức ăn, nước uống và cả không khí đã được chứng minh qua các mẫu phân người được khảo sát lần đầu vào tháng 10/2018 và những kiểm nghiệm khoa học khác trên các mẫu vật trong phòng thí nghiệm. Sự thâm nhập của VHN đang ngày càng nghiêm trọng, lan rộng đến mức theo ước lượng vật lý của các nhà nghiên cứu, mỗi người chúng ta đưa vào cơ thể đến 5 g nhựa mỗi tuần, tương đương với 1 chiếc thẻ tín dụng loại mỏng.

Ở đầu chuỗi thức ăn, nhựa mảnh hay VHN bị các động vật phù du vô cùng bé nhỏ ăn vì dạ dày chúng được tiến hóa để xử lý những mảnh thức ăn nhỏ và bất kỳ vật gì có kích thước nhỏ như vậy (kể cả nhựa), chúng sẽ đánh đồng với thức ăn. Cứ như vậy, VHN tồn tại và di chuyển trong chuỗi thực phẩm: dưới biển, dưới sông, từ thức ăn của sinh vật biển nhỏ nhất bị con lớn hơn ăn phải để thành mồi ăn của con lớn hơn nữa và cuối cùng đến con người - động vật đứng cuối chuỗi thức ăn. Trên bờ, các côn trùng, động vật nhỏ bị các con lớn hơn hay chim chóc ăn phải chuyển lần lượt trong chuỗi thức ăn. Đồng thời về phía hệ thực vật, thì gió, nước mưa, nước ngầm, đất

và ngay cả côn trùng đưa VHN vào nguồn dinh dưỡng cây trồng hay bu bám trên những chồi mầm, bẹ lá, cuống hoa mà từ khi thu hoạch đến lúc chế biến cũng không thể loại trừ được chúng. Tất cả những thứ đó biến thành thực phẩm cho con người một cách vô thức, nên khó có thể nói là hệ thống tiêu hóa của con người không tồn tại VHN!

Một nghiên cứu của Mỹ ước tính hiện có 5.250 tỷ hạt nhựa có mặt ở biển và một lượng lớn hơn nhiều ở đất liền, trải rộng khắp hành tinh, bao gồm lưới đánh cá, bao bì, vỏ sản phẩm, đồ đựng thức ăn, nước giải khát, vật dụng chăm sóc cá nhân, mỹ phẩm, ống hút, túi xách... Theo đó, ô nhiễm nhựa ảnh hưởng tới ít nhất 700 loài sinh vật biển, trong đó ít nhất 180 loài động vật biển đã ăn nhựa, từ loài phiêu sinh vật bé nhỏ cho đến cá voi to lớn và có hàng triệu động vật biển có vú chết mỗi năm. Các loài sống trong nước như sinh vật phù du, giáp xác, cá nhỏ, nghêu, hầu có thể ăn VHN do nhầm đó là thức ăn và cũng do kiểu ăn hút vào của chúng. Theo ước tính trong báo cáo của Viện Hải dương học Scripps của Mỹ, chỉ riêng các loài cá sống ở vùng dưới lớp nước bề mặt đã ăn từ 12.000 đến 24.000 tấn nhựa/năm. Số liệu của bức tranh ảm đạm này đang được phân tích thêm, có thể sẽ đen tối hơn.

Các loài chim biển cũng như chim trên đất liền vẫn ăn phải nhựa trong khu vực săn tìm mồi và VHN lẫn trong thức ăn. Theo diễn biến này, những động vật đủ chủng loại trên bờ cũng ăn phải nhựa - nhất là VHN trong chuỗi thực phẩm của chúng, và cứ thế VHN luân chuyển tiếp theo quy luật “đứa lớn nuốt đứa bé”! Từ đó, dĩ nhiên VHN sẽ đi vào cơ thể các loài sinh vật lớn hơn và đi vào cơ thể con người thông qua chuỗi thức ăn. Với ưu thế tiến hóa làm chủ hệ sinh vật và thế giới tự nhiên, con người luôn đứng ở vị trí cuối cùng

trong chuỗi thức ăn và những VHN trong các “kênh lưu thông phân phối” thực phẩm từ thủy hải sản, thịt, rau củ, củ quả, ngũ cốc đều hiện diện trên bàn ăn của con người. Chưa hết, chất thải tiêu hóa có VHN của con người lại tuần hoàn quá trình phân hủy, qua chu trình mới, thành phân hữu cơ, rồi lại quay về thế giới loài người.

Tác hại của VHN đối với cơ thể con người

Mặc dù ảnh hưởng của VHN đến sức khỏe con người và môi trường sinh thái chưa được nghiên cứu thấu đáo, nhưng sự tồn tại của VHN mọi lúc, mọi nơi trong khắp các dạng môi trường và mọi hệ sinh thái là một thách thức to lớn đối với cuộc sống con người. Từ những nghiên cứu gần đây, các nhà khoa học đã đúc kết được 3 nguy cơ đối với sức khỏe con người liên quan tới VHN:

Nguy cơ bị tổn thương và tắc nghẽn: một nghiên cứu tháng 6/2019 cho thấy, con người thu nạp vào cơ thể ít nhất 50.000 VHN mỗi năm và chắc chắn chúng gây ra hậu quả rất xấu với sức khỏe. Ngoài đường vào thông qua ăn uống, những VHN có kích thước nhỏ hơn 25 micron có thể đi vào cơ thể qua đường hô hấp, trong khi những hạt nhỏ hơn 5 micron có thể lưu lại ở mô phổi của con người. Khi đi vào cơ thể con người, VHN gây tổn thương một số cơ quan hoặc làm tắc nghẽn hệ tiêu hóa và hô hấp, gồm: tổn thương phổi, dạ dày và thâm nhập mạch máu, hệ bạch huyết, làm tổn thương tim, gan và bộ máy tuần hoàn. Điều đáng lo ngại là nếu các hạt siêu nhỏ này đạt đến quy mô nano (nhỏ hơn 1 micron), chúng có thể xâm nhập màng tế bào, hàng rào máu não, nhau thai và di chuyển vào các cơ quan khác dễ dàng hơn nhiều so với các hạt lớn hơn, tạo ra nguy cơ cực kỳ cao đối với cơ thể con người bởi các hiện tượng kích ứng oxy hóa, tổn

hại tế bào, ung thư, viêm và suy yếu các chức năng phân bổ năng lượng.

Nguy cơ cơ thể nhiễm độc: theo các nhà khoa học, ngoài độc tính hóa học mang tính bản chất của một sản phẩm cao phân tử thuộc công nghiệp hóa dầu, do để cải thiện những đặc tính vật lý và hóa học của nhựa, người ta đã cho thêm nhiều chất phụ gia độc hại như bisphenol A, phthalates, phụ gia chống cháy vào quá trình sản xuất nhựa và phần lớn những chất độc này khi nhựa phân rã vỡ vụn ra sẽ phát tán ra ngoài, làm nhiễm độc môi trường chúng khu trú, gây hại cho sức khỏe sinh vật và con người với các hệ lụy mất cân bằng hormone, dẫn đến các căn bệnh về thần kinh, các chứng thiếu năng hô hấp, tim mạch, ảnh hưởng đến cấu trúc não bộ, gây tăng động, suy yếu và biến đổi hệ miễn dịch, đảo lộn hoạt động trao đổi chất cùng hàng loạt những nguy cơ khác (ví dụ: antimon trong nhựa PET gây nôn mửa, tiêu chảy, loét dạ dày; hay các dẫn chất phthalates có thể làm rối loạn nội tiết tố sinh dục, teo cơ, ngộ độc cấp tính gây tử vong) cùng nhiều hệ quả xấu khác.

Nguy cơ phát tán mầm bệnh và tạp chất ô nhiễm: do tỷ lệ giữa diện tích bề mặt và thể tích của VHN khá lớn nên các kim loại nặng, các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POPs - persistent organic pollutants) và vi khuẩn gây bệnh có thể dễ dàng bám trên bề mặt VHN, trở thành vật chủ trung gian phát tán các chất uế tạp và mầm bệnh trên hành trình dài từ lục địa ra đại dương. Các loại vi khuẩn gây bệnh cũng có thể bám vào các sợi VHN có trong nước thải sinh hoạt và công nghiệp khi xả ra môi trường, các sợi VHN mang mầm bệnh có thể theo đường thức ăn hay được mưa đưa trở lại nguồn nước sinh hoạt và đi vào cơ thể con người rồi phát tán các vi trùng, vi khuẩn gây bệnh mà nó mang theo...

Như vậy, với thực tế tồn tại và

những tác hại kiểm chứng được gần đây, VHN không còn là “nguy cơ” nữa mà đã, đang và sẽ là một thực trạng, một tác nhân gây mất an toàn trong cuộc sống hiện đại, thậm chí mang đến tác hại nặng nề, nghiêm trọng, lâu dài cho sinh mạng và dòng giống con người. Đây là một thảm kịch môi trường thời hiện đại, ngày càng khó khắc phục, sửa chữa vì không chỉ xâm nhập qua con đường thực phẩm, thủ phạm mang tên VHN đang lan truyền đầy trong không khí và xâm nhập trực tiếp vào bộ máy hô hấp con người khi hít thở. Có thể nói, VHN đang “vươn tầm” trở thành một “kẻ hủy diệt” - terminator đe dọa loài người bằng dịch bệnh.

Không còn nơi nào trên trái đất thoát khỏi tác hại VHN

Chúng ta đã được cảnh báo là con người đang tạo ra một hành tinh nhựa khi chỉ chưa đến một thế kỷ tiến hóa, với số lượng khổng lồ đủ phủ kín toàn bộ bề mặt để biến “hành tinh xanh” thành một “hành tinh xám” với hàng đống sản phẩm nhựa tiện ích đủ loại đã và đang lẫn lộn khắp nơi, quay về môi trường, được tập kết tại những bãi rác quy mô lớn, chôn lấp vào lòng đất, đi vào lòng sông, biển và nay đang phân rã trộn lẫn vào không khí với những hạt nhựa nhỏ li ti không thể nhìn thấy bằng mắt thường. Cuộc sống con người trong môi trường sinh thái đang bị “ô nhiễm trắng” từ nhựa ngày càng rõ nét và sẽ rất thê thảm nếu không có giải pháp xử lý vấn nạn to lớn này ngay từ bây giờ.

Với các ưu điểm vượt trội được thừa nhận trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống, chúng ta không thể tẩy chay vai trò của nhựa để quay lại bối cảnh các tiện ích đầu thế kỷ XX mà chỉ còn một con đường là triệt để thu hồi - xử lý nhựa thải theo một quy trình tái tạo trong nền kinh tế tuần hoàn, để nhựa thải không còn là “rác” nữa mà là *một tài nguyên*, một

nguyên liệu tái sinh phục vụ chuỗi sản xuất và tiêu dùng. Bằng các giải pháp công nghệ, kiểm soát và thu hồi nhựa thải sẽ ngăn chặn được đà phát triển đáng sợ của “thế hệ hậu sinh” từ nó là VHN. Biện pháp trước mắt và lâu dài là phải phân loại rác ngay từ nguồn thải để rác thải nhựa được tách biệt, dễ triệt để thu gom, sau đó là xử lý. Việc xử lý là kết hợp của công nghệ tái tạo, hoàn nguyên nhựa và công nghệ mới tiêu hủy rác thải nhựa bằng phương pháp sinh học, hóa học và cuối cùng là chôn lấp cô lập các chất thải nhựa không thể tái chế được, không gây hại hay ít gây hại môi trường sau khi xử lý.

Thay lời kết

VHN đã từ lâu xâm nhập vào đất đai, nước ngầm, sông suối, biển cả và phát tán mạnh mẽ, lan tràn dưới các tác động của mọi hiện tượng động lực vật lý địa cầu như trọng lực, khuếch tán, thẩm thấu, gió, luồng nước..., rải khắp trái đất không trừ bất cứ nơi đâu, tiềm ẩn mọi hệ sinh thái và đang âm thầm thâm nhập vào cơ thể chúng ta qua cái ăn, đường thở... Thảm họa của “cái chết được báo trước” này là do chúng ta gây ra và chính chúng ta phải hành động để ngăn chặn ngay từ lúc này, vì vấn đề sẽ là “bây giờ hoặc không bao giờ”!... Từ thời điểm này, không cần phải “chờ đợi” cơ thể bị nhiễm VHN ở chuỗi thức ăn qua đường tiêu hóa mà cơ thể luôn bị phơi nhiễm khi hít phải các VHN luôn tồn tại ngày càng nhiều trong không khí, đến độ mà “bất cứ nơi đâu, VHN đều xuất hiện, ngay cả trong cơ thể con người”! Không cần đại hồng thủy, băng tan, thiên thạch va, bom hạt nhân, dịch Ebola, Sida... mà chính “ô nhiễm trắng” với lực lượng xung kích là VHN mới là vai chính trong “ngày phán xét” cuối cùng của hành tinh đầy nhựa thải này ✍