

SỰ PHÂN BỐ CỦA BISPHENOL-A TRONG NƯỚC BỀ MẶT VÀ TRẦM TÍCH TẠI MỘT SỐ KHU VỰC MIỀN BẮC VÀ MIỀN TRUNG VIỆT NAM

**Hồ Mỹ Dung, Trần Thị Liễu,
Nguyễn Phạm Châu, Hoàng Thị
Tuệ Minh, Lý Thu Hà**
*Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ
Môi trường và Phát triển Bền vững,
Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN*

Cũng như các nước đang phát triển khác trên thế giới, Việt Nam đang trên con đường tiến tới một đất nước công nghiệp hoá và hiện đại hoá, với sự phát triển không ngừng của các khu công nghiệp và các khu đô thị. Việc phát triển nhanh chóng này đã và đang là nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường. Các nguồn gây ô nhiễm là việc thải các chất thải từ các nhà máy, các loại hoá chất được sử dụng trong công nghiệp và nông nghiệp.

Một trong những hoá chất ảnh hưởng nhiều nhất tới sức khoẻ con người cũng như làm ô nhiễm các nguồn nước nhiều nhất là các hợp chất hoá học gây rối loạn nội tiết. Các hợp chất này đã và đang gây ô nhiễm cục bộ cho nước, đất, gây ảnh hưởng xấu tới các quần thể sinh vật. Các hoá chất này ảnh hưởng trực tiếp tới hệ thống nội tiết, hệ thần kinh của con người và gây ra các loại bệnh ung thư, tuyến tiền liệt, tinh hoàn và buồng trứng, đột biến gen [3,5,6,7] ... Hơn nữa, các loại hoá chất này còn có khả năng tích lũy sinh học, nó không chỉ gây ảnh hưởng có hại tới con người mà tới cả quần thể sinh vật.

Trong số những hoá chất gây rối loạn nội tiết (EDCs), Bisphenol-A (BPA) là một chất hoá học được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp chế tạo nhựa polycarbonat, nhựa epoxy và một số sản phẩm khác [5]. Trong nghiên cứu này, BPA được nghiên cứu tại một số thuỷ vực sông và vùng ven biển Việt Nam. Nồng độ BPA trong mẫu nước mặt nằm

trong khoảng 3,2-15,62ng/l, hàm lượng BPA trong các mẫu trầm tích nằm trong khoảng 0,55-14,59ng/g.

1. GIỚI THIỆU

BPA là một hoá chất công nghiệp quan trọng, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sản xuất chất dẻo, polyme. BPA thực chất được sử dụng như là monome trong quá trình sản xuất các polycarbonat và nhựa tổng hợp nhân tạo, nhựa epoxy, nhựa PVC... Sản phẩm đầu của BPA được dùng để sản xuất nhựa, chất tổng hợp nhân tạo, chất cháy chậm và các sản phẩm đặc biệt khác. Trong khi đó, sản phẩm cuối của BPA được dùng để sản xuất chất dính, áo mưa, thấu kính ô tô, men kính bảo vệ cửa sổ, vật liệu xây dựng, đĩa compact, kính quang học, giấy nhiệt, áo mưa giấy, thuốc nhuộm tráng phim, vỏ bọc dây điện và một số thiết bị điện tử. Một vài polyme được sử dụng trong việc chữa răng.

Theo thống kê năm 1994, số lượng BPA đã được sử dụng ở Nhật Bản là 260.000 tấn. Năm 2002, lượng BPA được sử dụng trên toàn thế giới là 2,8 tỷ tấn. Tổng giá trị sản phẩm của BPA trên thế giới ngày một tăng [2,4]. Cụ thể, năm 1988, tổng giá trị sản phẩm của BPA trên thế giới là 1,1 triệu pound và sản lượng vẫn tiếp tục tăng. Vào đầu những năm 1990, tổng giá trị sản lượng của BPA trên thế giới lên tới 930 triệu pound.

2. PHƯƠNG PHÁP

2.1. Địa điểm lấy mẫu

Các mẫu nước và trầm tích được lấy tại khu vực sông Hồng (chảy qua địa phận Hà Nội), cửa Ba Lạt, sông Hương, hệ đầm phá Tam Giang - Thủy Tú - Cầu Hai.

Sông Hồng là một trong những sông lớn và quan trọng nhất ở miền Bắc Việt Nam. Nó tạo nên vùng đồng bằng trải dài với diện tích 2145 km², với số dân 2.736.400 người và là vùng sản xuất lúa lớn nhất miền Bắc. Thủ đô Hà Nội và tỉnh Thái Bình nằm dọc theo sông Hồng, trong đó Thái Bình luôn được coi là vựa lúa lớn của miền Bắc. Thêm vào đó, đây là vùng tập trung các khu công nghiệp lớn như Việt Trì,

Thái Bình, Hải Phòng, Hà Nội... Hàng năm chính những khu công nghiệp này đã xả một lượng lớn nước thải có chứa các chất gây ô nhiễm môi trường vào các hệ thống sông hồ và kênh rạch.

Nằm cách Hà Nội 650 km về phía Nam, với dân số 1.045.130 người, Thừa Thiên Huế là một tỉnh nổi tiếng với các hoạt động du lịch, văn hoá truyền thống và các sản phẩm nông nghiệp ở miền Trung, Việt Nam. Hệ thống đầm phá Tam Giang- Lăng Cô- Cầu Hai có diện tích 23.650 ha, kéo dài 70 km bờ biển. Đây là một trong những hệ thống đầm phá lớn nhất ở châu Á và đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì tính đa dạng sinh học cho vùng duyên hải rộng lớn này. Các vùng đầm phá này là vùng hồ chứa của các con sông trong thành phố Huế.

2.2. Lấy mẫu

Mẫu nước bao gồm nước biển, nước sông được lấy ở độ sâu 20-30 cm so với bề mặt và được đựng trong lọ thủy tinh sẫm màu. Mẫu sau khi lấy được bảo quản lạnh ở nhiệt độ 4°C cho đến khi phân tích. Để ức chế sự thoái biến sinh học của các hợp chất phân tích, cần thêm 2ml HCl 6M vào 1lít mẫu. Đối với các mẫu trầm tích, sau khi để khô ở nhiệt độ phòng, mẫu được nghiền nhỏ và rây lấy hạt có kích thước <0,1mm. Sau đó, mẫu được bảo quản lạnh ở nhiệt độ - 20°C cho đến khi phân tích.

2.3. Phân tích

2.3.1. Dụng cụ, thiết bị

- Phễu chiết 2 l
- Ống đong 100 ml
- Bình cầu 250 ml, 500 ml
- Ống nghiệm chia vạch 10 ml, 12 ml
- Bình định mức 1 ml, 2 ml, 5 ml
- Lọ 1,5ml, 5ml
- Xi lanh cỡ 10m, 50m, 100m
- Cân điện tử có độ chính xác 10^{-4} g
- Máy bơm chân không và bộ chiết pha rắn

- Máy cô cất quay chân không Buchi R-124 (Thụy Sĩ)
- Máy sắc kí khí khối phổ GC-MS (Shimadzu- Nhật Bản)
- Bộ chiết Soxhlet tự động
- Thiết bị quay li tâm của hãng Hanil (Hàn Quốc)

2.3.2. Hóa chất

- Dung môi tinh khiết loại p.a của hãng Merck: n-hexan, axeton và diclometan.
- Muối Na_2SO_4 khan, NaCl (p.a)
- HCl 5%, H_2SO_4 đặc 95- 97% (p.a)
- Chất dẫn xuất hoá BSTFA (N,O-Bis-trimetylsilyl trifloro axetamit)
- Chất nội chuẩn naphthalen-d8.
- Chất chuẩn gốc của bisphenol-A và chất đồng hành bisphenol-A d16 (surrogate)
- Florisil, phoi đồng

2.3.3. Chuẩn bị mẫu

Mẫu nước:

1 lít mẫu nước được cho thêm 30g NaCl (đã sấy ở 230°C) và 10L dung dịch surrogate nồng độ 10ppm vào trong phễu chiết 2l. Chỉnh pH của mẫu về 2-3 bằng axit HCl 5%. Sau đó chiết mẫu 3 lần, lần lượt bằng 50, 40, 30 ml dung môi diclometan. Tách dịch chiết và loại nước bằng muối Na_2SO_4 khan (đã sấy ở 230°C), dung dịch này tiếp tục được cô cất chân không, rồi cô mẫu bằng dòng khí N_2 đến còn 1ml. Thêm tiếp 10l dung dịch chất nội chuẩn naphthalen-d8 nồng độ 10ppm, 50L BSTFA nồng độ 2ppm vào dịch chiết để dẫn xuất hoá BPA. Thời gian để dẫn xuất hoá BPA trong khoảng 24 giờ. Sau đó, bơm 2l dịch chiết lên thiết bị sắc ký khí khối phổ GC-MS.

Mẫu trầm tích:

Cân 10 g mẫu và 5g Na_2SO_4 khan cho vào ống xenlulô, đặt vào thiết bị chiết soxhlet tự động trong 12 giờ với dung môi chiết là 200 ml diclometan: metanol (v/v:70/ 30). Lọc, làm khô bằng Na_2SO_4 khan,

Thái Bình, Hải Phòng, Hà Nội... Hàng năm chính những khu công nghiệp này đã xả một lượng lớn nước thải có chứa các chất gây ô nhiễm môi trường vào các hệ thống sông hồ và kênh rạch.

Nằm cách Hà Nội 650 km về phía Nam, với dân số 1.045.130 người, Thừa Thiên Huế là một tỉnh nổi tiếng với các hoạt động du lịch, văn hoá truyền thống và các sản phẩm nông nghiệp ở miền Trung, Việt Nam. Hệ thống đầm phá Tam Giang- Lăng Cô- Cầu Hai có diện tích 23.650 ha, kéo dài 70 km bờ biển. Đây là một trong những hệ thống đầm phá lớn nhất ở châu Á và đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì tính đa dạng sinh học cho vùng duyên hải rộng lớn này. Các vùng đầm phá này là vùng hồ chứa của các con sông trong thành phố Huế.

2.2. Lấy mẫu

Mẫu nước bao gồm nước biển, nước sông được lấy ở độ sâu 20-30 cm so với bề mặt và được đựng trong lọ thuỷ tinh sẫm màu. Mẫu sau khi lấy được bảo quản lạnh ở nhiệt độ 4°C cho đến khi phân tích. Để ức chế sự thoái biến sinh học của các hợp chất phân tích, cần thêm 2ml HCl 6M vào 1lít mẫu. Đối với các mẫu trầm tích, sau khi để khô ở nhiệt độ phòng, mẫu được nghiền nhỏ và rây lấy hạt có kích thước <0,1mm. Sau đó, mẫu được bảo quản lạnh ở nhiệt độ - 20°C cho đến khi phân tích.

2.3. Phân tích

2.3.1. Dụng cụ, thiết bị

- Phễu chiết 2 l
- Ống đong 100 ml
- Bình cầu 250 ml, 500 ml
- Ống nghiệm chia vạch 10 ml, 12 ml
- Bình định mức 1 ml, 2 ml, 5 ml
- Lọ 1,5ml, 5ml
- Xi lanh cỡ 10m, 50m, 100m
- Cân điện tử có độ chính xác 10^{-4} g
- Máy bơm chân không và bộ chiết pha rắn

STT	Địa điểm	Nồng độ BPA (ng/l)	Hàm lượng BPA (ng/g)
1	Sông Hồng (n =5)	9,83	6,35
2	Cửa Ba Lạt (n =10)	3,2	0,66
3	Sông Hương (n =5)	9,26	6,07
4	Tam Giang (n =4)	8,87	3,92
5	Thủy Tú (n =4)	9,75	3,26
6	Cầu Hai (n =4)	8,39	4,75

BPA hầu như không được phát hiện trong các mẫu nước, trầm tích tại cửa Ba Lạt. Trong khi đó, chúng có mặt hầu hết trong các mẫu tại các địa điểm nghiên cứu trên sông Hồng. Điều này có thể giải thích do sông Hồng là nơi tiếp nhận cuối các nguồn nước thải của các khu công nghiệp lớn như Việt Trì, Hải Phòng, Hà Nội... và hầu hết nước thải của các nhà máy tại các khu vực này lại chưa được xử lý triệt để đối với độc chất hữu cơ bền vững. Bên cạnh đó, không thể không kể đến nước thải sinh hoạt dân cư dọc sông Hồng.

Tại cửa Ba Lạt, BPA hầu như không được phát hiện. Điều này hoàn toàn phù hợp vì cửa Ba Lạt là điểm cuối tiếp nhận nguồn nước của sông Hồng trước khi đổ ra biển. Do vậy, hàm lượng BPA cũng được pha loãng nhiều hơn so với các vị trí khác trên sông Hồng. Bên cạnh đó, nguồn nước sông Thái Bình đổ vào cửa Ba Lạt mang hàm lượng BPA thấp. Thái Bình không phải là trung tâm công nghiệp lớn, nguồn BPA chỉ tiếp nhận từ nước thải sinh hoạt với một lượng rất nhỏ có mặt BPA.

Trong hầu hết các mẫu lấy từ sông Hương và khu đầm phá đều phát hiện thấy BPA trong mẫu nước với nồng độ nằm trong khoảng 7,03 - 14,13 ng/l, hàm lượng BPA trong mẫu trầm tích nằm trong khoảng 0,55-10,46ng/g. Nồng độ BPA trong các mẫu nước tại sông Hương (7,43-12,61ng/l) tương đương với khu vực sông Hồng chảy qua địa phận Hà Nội (6,89-15,62ng/l).

Còn đối với khu Đầm Phá, tuy là khu vực nuôi trồng thủy sản nhưng lại là nơi tiếp nhận dòng chảy từ sông Hương do vậy nồng độ BPA cũng có mặt trong các mẫu nước phân tích. Đối với hệ Đầm Phá

Tam Giang - Thuỷ Tú - Cầu Hai có đặc điểm là hẹp và không có sông ngòi lớn khác đổ vào do vậy khả năng pha loãng BPA trong nguồn nước này thấp hơn. Nồng độ BPA phân bố đều ở cả 3 khu vực như Tam Giang (5,47-11,79ng/l), Thuỷ Tú (6,74-14,13ng/l) và Cầu Hai (7,03-10,20ng/l). Mặc dù xa nguồn thải khu đô thị hơn, diện tích bề mặt nhỏ, khả năng tích lũy trong dòng lớn nhưng nồng độ BPA tại khu vực Thuỷ Tú vẫn cao hơn so với khu vực Tam Giang và Cầu Hai. Còn tại khu vực Tam Giang, Cầu Hai tuy ở vị trí đầu và cuối nguồn nhưng được thông ra biển do vậy BPA cũng được pha loãng. Chính vì vậy nồng độ BPA cũng tương đương như vị trí sông Hương nhận nguồn nước thải của đô thị.

4. KẾT LUẬN

Qua kết quả phân tích cho thấy sự có mặt của BPA trong môi trường nước và trầm tích khu vực sông Hồng, cửa Ba Lạt, sông Hương, hệ Đầm Phá Tam Giang - Thuỷ Tú- Cầu Hai, đặc biệt là những trung tâm đô thị có nhiều hoạt động công nghiệp như Hà Nội. Mặc dù hàm lượng BPA trong các mẫu đều nằm dưới ngưỡng an toàn cho phép, nhưng với tích chất của BPA tích lũy được trong cơ thể sinh vật thì khả năng gây ảnh hưởng là rất lớn tới con người và sinh vật. Do vậy, mặc dù hàm lượng BPA phân tích trong các mẫu thấp nhưng ngay từ bây giờ chúng ta nên có những biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm, qua đó tránh được nguy cơ rủi ro lâu dài của BPA đối với môi trường, con người và sinh vật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chương trình TTKH về ATHC- Trung tâm TTTL- TTKHTN & CNQG biên dịch (1998), *Các hoá chất gây rối loạn nội tiết (EDCs)'98*.
2. Bisphenol-A about BPA. <http://www.bisphenol-a.org/about/faq.html>.
3. CBR, Tulane and xavier Universities, new Orleans, La, "Wildlife and human health effects", *Environmental estrogens and other hormones*.

4. Charles A. Staples, Philip B. Dorn, Gary M. Klecka, Sondra T. O'Block (1998), "A review of the environmental fate, effects, and exposures of bisphenol A", *Chemosphere*, vol.36, No.10, pp. 2149-2173.
5. G. Lyons (2000), "Bisphenol A a known Endocrine Disruptor", *A WWF European Toxics Programme Report*.
6. "Hazard assessment of Bisphenol-A", *Bisphenol-A*, CAS No. 80-05-7.
7. M. Watts, D.Pascoe, K. Carroll (2001), *Aquatic*, 55, pp113 - 124.