

TỔNG QUAN VỀ Ô NHIỄM DẦU TRÊN BIỂN VÀ TÁC ĐỘNG ĐỐI VỚI ĐA DẠNG SINH HỌC BIỂN

ĐẶNG NGỌC THANH

Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

I. KHÁI QUÁT VỀ Ô NHIỄM DẦU TRÊN BIỂN VÀ CÁC SỰ CỐ TRÀN DẦU TRÊN THẾ GIỚI

1. Sự cố tràn dầu và ô nhiễm dầu trên biển

Ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu trên biển có thể xảy ra do nhiều sự cố: rò rỉ dầu khai thác từ các giếng khoan, các hoạt động vận chuyển dầu và đặc biệt là từ các sự cố tràn dầu do tai nạn từ các phương tiện vận chuyển dầu trên biển (tàu chở dầu, tàu vận tải, đường ống dẫn dầu). Ngoài ra, ô nhiễm dầu cũng có thể xảy ra do nước xúc rửa tàu, nước thải từ các nhà máy lọc dầu....

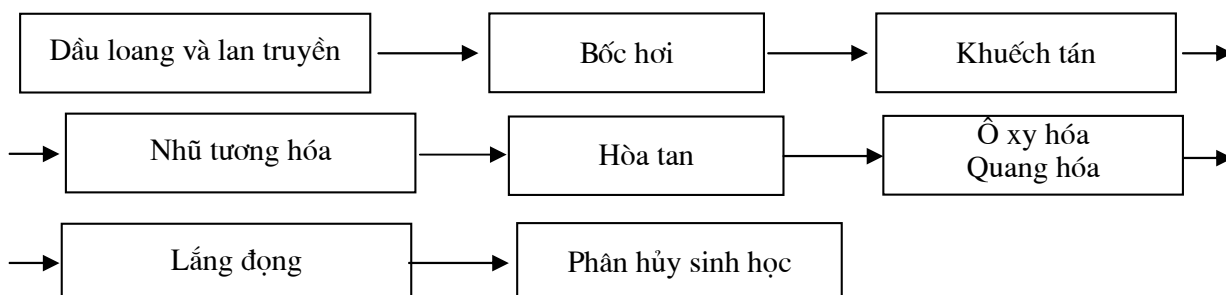
Trong môi trường biển, dầu và các sản phẩm dầu từ dầu tràn hoặc thải thường gặp ở các dạng phổ biến sau: những khối hắc ín giống như quả bóng màu đen (Tarballs); những hạt nhỏ mịn (Fine droplets); các chùm hạt nhỏ (Colloidal particles); các dạng chất thải này lắng xuống đáy, bám vào các vật thể trong nước, đá, sỏi cây cỏ ven bờ; dạng dịch hòa tan trong nước biển; nhũ tương hoá trong nước biển.

Một cách tổng quát, khi tràn vào nước biển, dầu sẽ tạo thành vầng, lan rộng trên biển nhờ lực sóng, gió, dòng chảy. Từ vầng dầu này, dầu thải sẽ biến đổi theo các phản ứng lý, hoá học: bay hơi, hòa tan, hóa nhũ tương, tạo thành các dạng chất thải dầu rắn và sau cùng, bị phân huỷ

do tác động ánh sáng (photolysis) và các quá trình phân hủy sinh học (biodegradation) do vi sinh vật trong nước biển. Các quá trình sinh học phụ thuộc vào điều kiện chất dinh dưỡng, oxy hòa tan và nhiệt độ trong nước biển. Riêng đối với các vi sinh vật dị dưỡng, có khi dầu và sản phẩm dầu lại là nguồn dinh dưỡng, vì vậy lại có tác động kích thích phát triển, liên quan tới quá trình tự làm sạch của nước biển nhờ vi sinh vật.

Hàng năm, có khoảng 706 triệu thùng dầu đổ vào các địa dương, trong đó trên một nửa là từ lục địa thải vào (từ các cơ sở khai thác dầu, lọc dầu trên đất liền, từ các nhà máy, các phương tiện giao thông...). Dầu thải từ các dàn khoan biển, dầu tràn từ các tàu vận chuyển trên biển chiếm khoảng 8%, từ việc bảo dưỡng tàu theo tập quán chiếm 20%, từ các phân tử hydrocarbon thải từ trên bờ do ô nhiễm chiếm 13% và từ nền đáy chiếm khoảng 8%. Trong tổng số dầu đổ vào đại dương chỉ khoảng 2,1% là từ các dàn khoan và 5,2% là do dầu tràn từ các phương tiện vận chuyển dầu bị tai nạn. Như vậy có thể thấy tỷ lệ dầu tràn và rò rỉ từ các dàn khoan hàng năm trong tổng số dầu thải vào đại dương là không nhiều.

Một cách tổng quát, có thể hình dung quá trình biến đổi của dầu trong nước biển sau khi xảy ra sự cố dầu tràn theo các bước sau:



(Theo Đỗ Hoài Dương, Phạm Văn Xuân, 1995)

Váng dầu một khi hình thành sẽ lan tỏa ngày một rộng nhờ lực đẩy của gió, sóng, dòng chảy, thủy triều. Đáng lưu ý là hướng lan tỏa chất thải dầu về phía bờ, sẽ làm các vật thể bờ biển: bờ cát, bùn đáy, đá, sỏi, cây cỏ ven bờ, bị nhiễm dầu lâu dài, làm giảm hoặc mất khả năng duy trì sự sống của môi trường này.

Sự cố tràn dầu nhìn chung là do những sai sót kỹ thuật, tai nạn trong hoạt động của các phương tiện vận chuyển dầu, có thể coi là các *sự cố tràn dầu không cố ý*, ngẫu nhiên gây ra. Tuy nhiên, trong thời đại hiện nay, cần lưu ý tới những *sự cố tràn dầu cố ý* do các nước đối địch trong xung đột quốc gia, do các phần tử khủng bố gây ra, hoặc còn do các hành động đổ dầu xuống biển bất hợp pháp để tránh phải tốn chi phí xử lý chất thải dầu. Ngoài ra tràn dầu còn có thể do bão lớn gây ra cho các tàu trên biển.

2. Một số sự cố tràn dầu lớn trên thế giới

Trên thế giới, trong thời gian từ những năm 70 tới nay, có thể kể 10 vụ tràn dầu lớn nhất đã xảy ra trên đại dương.

1. Vụ tàu Amoco Cadiz (1978): Sự cố do bão, ở vùng biển ven bờ Anh - Pháp, tháng 3/1978. Toàn bộ 68,7 triệu gallons dầu trên tàu tràn ra biển gây ô nhiễm một vùng biển khoảng 200 dặm.

2. Vụ tàu Argo Merchant (1976): Sự cố do gió mạnh, ở vùng bãi đá Nantucket (Mỹ) tháng 12/1976, toàn bộ 7,7 triệu gallons dầu tràn ra biển.

3. Vụ tàu Burmah Agate (1979): Sự cố do va chạm với tàu Mimosa ở Vịnh Mêxicô (Mỹ) tháng 11/1979. Khoảng 2,6 triệu gallons dầu tràn ra biển, ngoài 7,8 triệu gallons dầu bị đốt cháy.

4. Vụ giếng dầu Ixtoc - 1 (1979): Sự cố tràn dầu từ giếng dầu Ixtoc - 1 ở vịnh Mêxicô tháng 7/1979. Cho tới khi giếng dầu này được kiểm soát (tháng 3/1980) đã có 140 triệu gallons dầu tràn ra biển. Đây là lượng dầu tràn gần gấp 2 lần toàn bộ dầu tràn ra biển từ trước tới nay.

5. Vụ tàu Exxon Valdez (1989): Sự cố tràn dầu do tàu phải đi ra ngoài luồng để tránh băng ở vùng rạn đá biển Alaska. Khoảng 10,8 triệu gallons (trong số 53 triệu gallons trên tàu) tràn ra biển, gây ô nhiễm trên 1.100 dặm bờ biển Alaska. Đây là vụ tràn dầu lớn nhất trong lịch sử nước Mỹ.

6. Vụ tàu Cibro Savannah (1990): Sự cố tràn dầu do tàu bị nổ và bốc cháy sau khi rời khỏi biển ở New Jersey tháng 3/1990 (Mỹ). Khoảng 127.000 gallons dầu biến mất sau sự cố. Không tính được bao nhiêu dầu đã cháy và bao nhiêu dầu đã tràn ra biển.

7. Vụ tàu Jupiter (1990): Sự cố do tàu chở dầu Jupiter bị nổ tung ở sông Saginaw gần Bay City Michigan. Không có số liệu về lượng dầu tràn.

8. Vụ tàu Megaborg (1990): Sự cố do tàu bị cháy tháng 6/1990 ở Galveston-Texas tháng 6/1990, tràn ra biển trên 5,1 triệu gallons dầu.

9. Vụ tràn dầu trong Chiến tranh vùng Vịnh (1991): Sự cố tràn dầu từ các tàu chở dầu, giếng dầu ở vùng Vịnh năm 1991 do quân đội Iraq gây ra, làm tràn khoảng 900 triệu thùng (barrels), 240 triệu gallons) dầu. Đây là vụ tràn dầu lớn nhất trong lịch sử.

10. Vụ tàu Barga Bouchard (1993): Sự cố tràn dầu do va chạm 3 tàu ở Vịnh Tampa - Florida (Mỹ) tháng 10/1993. Tàu Bouchard đã để tràn khoảng 336.000 gallons dầu ra biển.

Gần đây nhất là sự cố tràn dầu từ vụ nổ dàn khoan Deepwater Horizon trên vịnh Mêxicô (Hoa Kỳ), nằm cách bờ biển Louisiana 60 km ngày 20 tháng 4 năm 2010. Vụ nổ làm chìm dàn khoan và làm tràn ra biển 4,9 triệu thùng dầu, gây ô nhiễm một dải bờ biển dài tới 600 km. Có thể coi đây là một trong những vụ tràn dầu lớn nhất trong lịch sử, lớn hơn cả vụ tràn dầu Ixtoc I từng được coi là lớn nhất thế giới thời gian 1979-1980 cũng ở vịnh Mêxicô, với lượng dầu tràn chỉ 3,3 triệu thùng.

3. Vài nét về tình hình ô nhiễm dầu ở vùng biển khu vực Đông Nam Á

Vùng biển Đông Nam Á là con đường vận chuyển dầu từ Trung Đông tới Nhật Bản và các nước Đông Thái Bình Dương. Các thông tin gần đây, nhìn chung cho thấy mức độ ô nhiễm dầu ở vùng biển ven bờ ở mức độ thấp và chất thải dầu cũng có chiều hướng giảm trong khoảng 10 năm gần đây. Thông tin về vấn đề này tuy ít song điều đó không có nghĩa là không có vấn đề ô nhiễm dầu trong vùng biển này. Ví dụ trong giai đoạn 1984-1987 ít nhất đã có 3 vụ tràn dầu trong vùng biển này.

Kết quả khảo sát của nhiều tác giả được Bilal và Kunhold (1980) công bố về ô nhiễm dầu trong vùng biển này trong giai đoạn 1978-1980 cho thấy độ nhiễm dầu không cao ở một số vùng biển nghiên cứu. Ở Vịnh Thái Lan trong giai đoạn 1985-1986 có độ nhiễm dầu trung bình chỉ khoảng 2,3 $\mu\text{g/l}$ - 8,3 $\mu\text{g/l}$; ở phía Bắc Vịnh là 0,07 - 6,6 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1,3 $\mu\text{g/l}$); ở phía Nam Vịnh là 0,7 - 6,6 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1,3 $\mu\text{g/l}$). Ở ven bờ Malaysia là 0 - 139 $\mu\text{g/l}$ trong giai đoạn 1979. Ở eo biển Malacca, thời gian 1979 độ nhiễm là 10 - 120 $\mu\text{g/l}$. Ở biển Indonesia, Vịnh Jakarta chỉ từ 0 - 46 $\mu\text{g/l}$.

Tình trạng ô nhiễm chất thải dầu (hắc ín) cũng được phát hiện trong khu vực tập trung tàu hoạt động. Hàm lượng phổ biến < 1 mg/m^2 chất thải dầu phổ biến thấy ở vùng biển Arafura, Banda, Flores và biển Java. Trong số 20 điểm khảo sát trong vùng biển này, có 14 điểm có hàm lượng bình quân 0,08 mg/m^2 . Trong 4 vùng biển Java, Jakarta, Surabaya và Singapore, vùng biển Java nơi có tàu hoạt động đông nhất có hàm lượng chất ô nhiễm nặng nhất. Mức độ ô nhiễm ở đây cao hơn ở Ấn Độ Dương, song còn thấp hơn ở Địa Trung Hải và Hồng Hải.

Thông tin về chất thải dầu trên bờ biển cũng được công bố. Hàm lượng cao nhất là ở vùng khai thác dầu và gôn đường vận chuyển như ở Biển Đông và gôn như không có ở phía nam Thái Bình Dương. Gió mùa là nhân tố chính gây nên sự biến đổi hàm lượng chất thải ô nhiễm dầu. Chất thải dầu trong vùng nhiệt đới này chỉ tồn tại từ 30 - 90 ngày.

II. TÁC ĐỘNG CỦA DẦU TRÀN ĐỐI VỚI SINH VẬT BIỂN VÀ CÁC HỆ SINH THÁI BIỂN

Dầu tràn bao giờ cũng là một thảm họa đối với môi trường các hệ sinh thái và sinh vật biển. Cho tới nay, những tác động này và các hệ quả tuy đã được nghiên cứu, đánh giá trên thế giới, song chưa phải đã hiểu biết được đầy đủ nhiều vấn đề, đặc biệt là về các tác hại lâu dài, những tác hại không nhìn thấy ngay đối với các hệ sinh thái và sinh vật biển.

1. Phương thức tác động của dầu tràn

Tác động của dầu tràn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố. Mỗi loại dầu có những tác động

gây hại khác nhau. Dầu tràn phần lớn bốc hơi, phần còn lại loang thành vầng dày khoảng 0,1 mm trôi nổi trên mặt. Trong sự cố tràn dầu của tàu Exxon Valdez ở Alaska khoảng 11 triệu gallons dầu thô tràn ra biển, loang ra hàng trăm dặm dọc bờ biển, chìm sâu xuống tới 90 feet, phủ kín 3000 dặm vuông. Tác động gây hại của dầu tràn trước hết tùy thuộc vào loại dầu, với các tính chất lý, hóa học khác nhau. Tác động gây độc của dầu là do có chứa các hydrocarbon thơm, có độ sôi thấp, dễ xâm nhập và phá hủy màng tế bào sinh vật. Dầu nhẹ (gasoline), hay dầu thô tươi, có tác động gây độc lớn. Loại dầu tràn gây độc nhất là loại dầu bốc hơi và phát tán nhanh trong không khí, có tác động gây độc mọi mặt đối với sinh vật. Dầu nặng, như một số loại dầu thô, dầu FO nặng, loại dầu ở dạng quánh, các sản phẩm từ dầu như các khối hắc ín (tarbals), cũng gây tác hại lớn với môi trường thiên nhiên và sinh vật. Với sinh vật, nhất là ở vùng ven bờ, các loại dầu và sản phẩm dầu này bám vào gây chết ngạt, trước khi gây độc. Ngoài ra, chúng còn có thể ngấm sâu xuống đáy, bám vào cát, đá, sỏi... gây ô nhiễm lâu dài cho môi trường sống (B. Dicks, 1998).

Mức độ tác hại của dầu tràn không chỉ phụ thuộc vào lượng dầu mà còn do rất nhiều nhân tố khác. Địa điểm xảy ra dầu tràn là nhân tố quan trọng. Dầu tràn ở vùng khơi có tác động hạn chế hơn, do không gian rộng, dầu loang có giới hạn không có vật bám, mật độ sinh vật thưa. Dầu tràn ở ven biển có tác động gây hại lớn hơn, do ven bờ có nhiều vật bám (đá, sỏi, cát thực vật, vật thải...) khiến dầu bị lưu giữ lại lâu hơn. Nếu không có sóng mạnh, có thể bám lâu tới vài năm. Mức độ dầu ngấm xuống đáy mềm phụ thuộc vào độ nhớt của dầu, lưu chuyển nước, kích thước hạt của nền đáy. Đáy cát mịn, dầu khó ngấm, Đáy cát thô, dầu thấm nhanh. Ở vùng triều, vùng bãi lầy ven bờ, dầu lưu giữ lâu năm. Dầu tràn vào thời gian sinh sản của sinh vật ở ven bờ, có nhiều trứng và con non, mầm thực vật, sẽ gây tác hại hơn thời gian ngoài sinh sản.

2. Tác động chung đối với môi trường và đời sống sinh vật

Tác động gây hại của dầu tràn có thể đối với môi trường sống, các habitat và với đời sống sinh vật. Với môi trường sống, dầu tràn tạo nên các vầng dầu trên mặt nước, gây khó khăn cho

trao đổi khí của khối nước, gây độc cho nước. Dầu nặng lắng xuống đáy gây ô nhiễm nền đáy. Dầu tràn trong bờ gây ô nhiễm lâu dài cho sinh cảnh bờ biển. Với đời sống sinh vật, mỗi loại dầu có tác động khác nhau, song đều có một số tác động gây hại chung là: 1. Gây chết tức thời cho sinh vật, do bị ngạt, bị nhiễm độc trực tiếp, bị mất khả năng vận động; 2. Tác động xấu tới quá trình sinh sản phát triển, do tác động tới số lượng, chất lượng trứng, ấu trùng, do gây ô nhiễm môi trường nơi sinh sản (ven bờ); 3. Hủy hoại các hệ sinh thái biển ven bờ; 4. Làm bẩn, giảm chất lượng các sản phẩm sinh vật biển.

Tác động của dầu tràn đối với đời sống sinh vật có thể tức thời hoặc lâu dài. Có thể lấy một ví dụ: sự cố dầu tràn Exxon Valdez ở Alaska năm 1989, ngoài tác động tức thời làm chết các loài chim biển, thú biển tại chỗ, còn hủy hoại lâu dài sinh vật và các hệ sinh thái biển vùng này. Một số loài chim biển ngừng hẳn sinh sản. Sản lượng cá hồi, cá mòi giảm hẳn, từ 120.000 tấn giảm tới 40.000 tấn, tới năm 1999 cũng chưa phục hồi. Dầu tràn còn làm chậm phục hồi cả các loài sinh vật biển khác như: chim biển, rái cá, hải cẩu, cá voi. Dầu tràn còn giết cá con, làm sản lượng cá chậm phục hồi, giảm lượng thức ăn của các loài ăn thịt khác khiến chúng cũng chậm phục hồi. Dầu tràn ở Nam Phi, Namibia năm 2000 làm giảm hẳn số lượng chim cánh cụt (*Spheniscus demersus*) từ 1 triệu con chỉ còn 180.000 con do dầu tràn tàn phá nơi sinh sản của chúng. Cần lưu ý là dầu tràn có thể gây chết sinh vật biển do chết ngạt hoặc ăn phải, ngay lúc đó hoặc sau này, môi ăn sinh vật nhiễm dầu (cá, trai ốc, giáp xác) trong chuỗi thức ăn ở biển. Đây là nguyên nhân gây chết dần có khi tới hàng triệu sinh vật biển, không kiểm soát nổi. Sau dầu tràn 2 năm, chỉ 12-15% chim hải âu còn sống sót ở vùng dầu tràn.

3. Tác động gây hại đối với các loài sinh vật biển

Dầu tràn gây tác hại với đời sống sinh vật biển ở nhiều bậc từ thấp tới cao, theo nhiều phương thức, có thể *tức thời* (Acute effect) hoặc *lâu dài* (Long-term effect).

Bậc 1: Tác động trực tiếp tới từng cá thể sinh vật ngay khi dầu tràn. Tác động này có thể là *nhiễm độc thân thể* (physical toxicity) hoặc *nhiễm độc sinh lý* (physiological toxicity). Hệ

quả của tác động này là gây chết tức thời hoặc gây thương tật cho từng cá thể nhiễm dầu, ảnh hưởng ngay tới sự vận động, khả năng cảm thụ, điều khiển hoạt động của con vật. Đây là tác động nhận thấy ngay khi có sự cố dầu tràn.

Bậc 2: Tác động tới sinh vật ở mức độ quần thể từng loài. Hệ quả của tác động này thể hiện ở sự biến đổi tỷ lệ kích thước, tuổi, trong cấu trúc quần thể, có nguyên nhân từ sự biến đổi nhịp điệu quá trình sinh trưởng, dinh dưỡng, sinh sản của các cá thể trong quần thể. Tác hại này chỉ nhận thấy qua thời gian dài (tuần, tháng, năm) được coi là tác động lâu dài của dầu tràn.

Bậc 3: Tác động tới các quần xã sinh vật trong các hệ sinh thái, thể hiện ở sự biến đổi cả cấu trúc quần xã, thành phần, số lượng loài, chuỗi thức ăn, các bậc dinh dưỡng, làm biến đổi cả hệ sinh thái bị nhiễm dầu. Đây là loại tác động lâu dài có khi chỉ nhận thấy qua nhiều năm, làm biến đổi sinh vật bị nhiễm dầu, có khi tới mức không còn là hệ sinh thái đã có trước khi bị nhiễm dầu, dù có những biện pháp phục hồi (recovery) sau sự cố.

a. Tác hại tức thời đối với cá thể sinh vật

Dầu tràn có tác động lên các nhóm sinh vật biển theo nhiều cách, phụ thuộc vào đặc tính sinh học của từng nhóm loài.

Tác động tức thời với sinh vật trong vùng ven bờ, vùng vịnh mạnh hơn ở vùng khơi, do không gian hẹp, nhiều vật bám khiến dầu tích tụ lắng đọng lâu dài. Tác hại quan trọng nhất là đối với các nhóm động vật lớn: chim biển, thú, cá.

Thú, chim, rùa biển: nhiều loài có số lượng lớn, mật độ cá thể cao ở vùng dầu tràn chịu tác động trực tiếp, tức thời gây tác hại nặng nề. Các động vật này không biết tránh dầu (như cá) nên tác hại càng lớn. Tác hại do vật ăn phải dầu hoặc bị hơi dầu hủy hoại nội quan gây chết. Song tác hại tức thời là dầu nặng, chất thải dầu bám vào lông, tác động trực tiếp tới hoạt động sống bình thường của con vật. Dầu bám vào lông, phủ kín con vật, tạo thành lớp ngăn cách với môi trường ngoài, làm giảm khả năng chống thấm nước và nhất là giảm thân nhiệt (hypothermia), làm mù mắt, cánh, chân vận động khó khăn. Hệ quả là con vật bị mất khả năng bay, bơi, kiếm mồi, định hướng, gây chết hàng loạt. Con vật còn bị nhiễm độc nội quan do ăn phải dầu, nội quan bị hủy hoại mà chết; có thể còn bị mất máu, giảm

miễn dịch, hồng gan, thận, phổi, ruột. Tình trạng này càng nặng ở chim biển do thói quen rửa lông có dính dầu. Con vật chết vì bị rớt xuống nước hoặc bị bắt làm mồi vì không còn khả năng vận động trốn chạy. Ở cá voi, vật ăn phải dầu hoặc bị dầu bịt lỗ thở khi bơi qua vầng dầu. Rùa biển nhiễm dầu có thể bị viêm mắt, mũi, hồng nội quan. Trứng, con non dính dầu, do nơi sinh sản bị ô nhiễm.

Cá biển: có khả năng tránh xa nơi dầu tràn do khả năng vận động nhanh, nhất là ở vùng khơi, vì vậy ít bị tác động. Tuy nhiên, ở vùng biển hẹp, dầu tràn lớn, cá cũng bị chết do bị ngạt dầu và bị dầu làm đông chất nhờn trên mặt cơ thể và mang cá. Cá còn bị chết do ăn phải dầu tan trong nước, nhất là khi cá sống hoặc khi sử dụng hoá chất làm loãng dầu trong ứng cứu dầu tràn. Dầu thô chứa nhiều hợp chất gây khó tan trong nước biển, song tác động của sóng làm tăng độ phát tán. Cá là loại sinh vật có khả năng trốn chạy khỏi vùng ô nhiễm dầu, song lại rất nhạy cảm với dầu vì dễ hấp thụ dầu qua thành cơ thể và mang.

Tác động với cá của dầu tràn còn ở tác hại với trứng cá và cá con, đặc biệt khi dầu tràn xảy ra vào thời kỳ sinh sản hoặc di cư của cá ở nơi sinh sản hoặc di trú của cá ở ven bờ. Đáng chú ý là các chất làm tan dầu trong ứng cứu dầu tràn làm dầu phát tán nhanh, có khi có tác động với cá hơn cả với chim thú, cũng như làm cá dễ hấp thụ dầu hơn, kể cả cá con. Tuy nhiên, dù nhiều cá con bị chết, song số còn lại sẽ có khả năng sống tốt hơn vì có nhiều thức ăn hơn, ít bị ăn hơn. Tác hại của nhiễm dầu với cá còn ở tình trạng cá nhiễm dầu làm giảm giá trị thương mại, gây độc cho vật ăn cá trong chuỗi thức ăn kể cả đối với người.

Động vật không xương sống: các nhóm động vật không xương sống (traï đốc, giáp xác, da gai) đều bị hại khi nhiễm dầu thô. Trong khi đó, các nhóm hà, hàu sống bám đá lại ít bị tác động. Riêng các loài trai ốc, còn có khả năng tích tụ chất độc dầu, gây chết hoặc lưu truyền qua các vật ăn trai, ốc gây hại cho chúng.

Rong biển: vầng dầu tràn ít có khả năng tác động tới rong biển hơn vì lượng chất lỏng nhầy phủ ngoài lá rong. Khi dầu bám chắc vào bờ biển, dễ bị sóng cuốn đi, rong biển trên vùng triều dễ phục hồi một khi dầu được rửa sạch.

b. Tác hại với quần xã sinh vật và các hệ sinh thái

Cùng với tác hại đối với cá thể sinh vật tác động của dầu tràn còn có cả với quần xã sinh vật và cả hệ sinh thái nói chung.

Tác động đối với quần xã sinh vật phù du: dầu tràn ở vùng khơi tác động không lớn đối với sinh vật phù du, có thể do sự di chuyển thường xuyên trong vùng bị ô nhiễm và do nhịp sinh sản nhanh của sinh vật phù du từ bên ngoài vùng bị ô nhiễm nhanh chóng bổ sung vào, vì vậy đã làm giảm tác động của dầu tràn đối với sinh vật phù du ở vùng này. Tuy nhiên, dầu tràn xảy ra trong vịnh hẹp lại có tác động mạnh tới sinh vật phù du trong vùng ô nhiễm.

Trong vụ dầu tràn của tàu Ixtoc - 1 ở vịnh Mêxicô năm 1979, các khảo sát động vật phù du cho thấy có sự giảm sút khối lượng so với thời gian trước khi có sự cố. Đáng chú ý là biến động khối lượng theo mùa quan sát thấy ở thời gian trước và sau dầu tràn vẫn thấy không sai khác, cao nhất về mùa hè và thấp nhất về mùa xuân, cũng như đa dạng thành phần loài cao về mùa xuân, thấp về mùa hè. Sự biến đổi về tổ chức, cấu trúc quần xã động vật phù du xuất hiện sau dầu tràn. Các mẫu sinh vật đều thấy có nhiễm dầu, song khó xác định đó chính là nguồn dầu tràn từ tàu Ixtoc - 1 (Guzmen, 1986). Khảo sát tác động của dầu tràn ở tàu Prestige năm 2002 ở ven biển bắc Tây Ban Nha bằng máy quan trắc tự động cũng cho thấy sự giảm sút tức thời của quần xã sinh vật phù du, tiếp theo là sự tăng cao của chỉ số Chlorophyll, hai tháng sau tràn dầu, số lượng Copepoda cũng tăng cao. Sự giảm sút về thành phần, số lượng cũng như cấu trúc quần xã không kéo dài qua tác động tức thời của dầu tràn (Mendes, 2005).

Về tác dụng của dầu đối với động vật phù du, cũng đã có những nghiên cứu thực nghiệm nhằm tìm hiểu mức độ gây hại. Kết quả cho thấy nồng độ dầu 0,001 ml/l chưa có tác dụng, chỉ tới nồng độ 0,1 ml/l mới có tác động gây chết (Mironov, 1967). Đối với trứng cá và cá con, chúng có độ nhạy cảm cao với dầu. Trứng cá *Rhombus macoticus* chết trong ngày thứ hai trong nước biển nhiễm dầu, ở nồng độ 10^{-4} - 10^3 ml/l; ở nồng độ thấp hơn, 10^{-4} - 10^{-5} ml/l chỉ có 55 - 85% trứng nở. Nhìn chung, dầu có tác động gây hại với trứng cá, cá con, làm thay đổi quá trình phát triển bình thường.

Nghiên cứu thực nghiệm mô phỏng lại sự cố tràn dầu tàu Prestige đối với 2 quần xã thực vật phù du ở ngoài khơi và ven bờ với 2 nồng độ dầu khác nhau, cho thấy lượng Chlorophyll-*a* và quang hợp ở cả 2 thí nghiệm đều giảm, sau 24 - 72 giờ nhiễm dầu, nhưng tác động mạnh hơn ở vùng khơi. Khối lượng nanoflagellata đều tăng ở cả 2 nơi, còn picophytoplankton giảm rõ rệt khi thêm dầu. Diatoms cũng có phản ứng tùy theo lượng dầu. Kết luận là tác động ô nhiễm dầu với phytoplankton ở vùng khơi lại mạnh hơn ở vùng ven bờ. Một nghiên cứu khác cũng cho thấy hàm lượng dầu thấp có tính kích thích sinh trưởng. Ví dụ *Tetreselmis suecica*, trong khi nồng độ dầu cao lại ức chế sinh trưởng. Chlorophyll cũng chịu tác động tương tự, do tác động tới thực vật nổi.

Dầu còn có tác động đối với năng suất sinh học sơ cấp. Với nồng độ dầu 0,01 ml/l năng suất sinh học bắt đầu giảm và thấp dần khi nồng độ dầu tăng. Kết quả này cũng phù hợp với hiện tượng tế bào thực vật nổi không phân chia hoặc chết ngay ở nồng độ dầu 10^{-4} - 10^{-2} ml/l [1].

Tác động đối với quần xã sinh vật đáy: quần xã sinh vật đáy cũng chịu tác động của dầu tràn. Trong vụ dầu tràn của tàu Exxon Valdez, thành phần loài sinh vật ở đáy mềm đổi khác trong vùng ô nhiễm dầu. Biến đổi này theo chiều hướng khác nhau tùy tính chất nhóm động vật đáy. Bivalvia, Polychaeta có xu hướng tăng về số lượng, do có sức chống chịu cao với dầu và có thêm chất hữu cơ ở nền đáy. Trong khi đó Amphipoda lại giảm do nhạy cảm với dầu, đặc biệt là các họ Isacidae, Phoxocephalidae, tình hình này còn tồn tại tới 6 năm sau. Trong vụ tràn dầu Tsesis năm 1977 ở biển Baltic thải ra trên 1000 tấn dầu FO một lượng dầu khá lớn lắng xuống đáy, tác động tới sinh vật đáy ở đây. Trong 16 loài Amphipoda giống Pontoporeia, cũng như loài giun *Harmothoe sarsi*, đã giảm tới dưới 5% khối lượng ở những điểm nhiễm nặng. Loài sò *Macoma baltica* có sức đề kháng mạnh hơn, ít chết hơn, song cũng bị nhiễm dầu nặng. Các nhóm mesofauna khác cũng bị tác động mạnh, như: Ostracoda Harpacticoida, Turbellaria, Kinorhyncha, chỉ riêng Nematoda là chống chịu được. Cho tới mùa hè năm sau mới thấy dấu hiệu phục hồi của sinh vật đáy ở đây: Amphipoda và Harpacticoida tăng về số lượng, hàm lượng dầu ở sò giảm. Ở nơi

Amphipoda gần như không còn, đã thay vào đó là sò *M. baltica*. Ba năm sau, các loài giun *H. sarsi* và sò *M. baltica* đã có khối lượng trở lại bình thường. Sự phục hồi hoàn toàn quần xã sinh vật đáy chỉ có được sau 5-10 năm. Do phản ứng khác nhau giữa 2 nhóm Amphipoda và Polychaeta nên có thể sử dụng tỷ số Polychaeta/Amphipoda thể hiện sự biến đổi của quần xã động vật đáy khi bị nhiễm dầu ở vùng đáy.

Nhận xét chung về biến đổi của quần xã động vật đáy ở vùng đáy nông dưới triều, nhiều tác giả có những nhận định là có 4 giai đoạn biến đổi khác nhau (Glemarec và Hussenet, 1982; Elmgren et al, 1983; Dauvin, 1988; Hawkins et al, 2002), đó là: 1). Giai đoạn các loài nhạy cảm với dầu chết nhanh; 2). Giai đoạn số lượng loài và cá thể giảm thấp; 3). Giai đoạn tăng số lượng các loài có thích ứng tốt, như giun nhiều tơ, ít tơ; 4). Giai đoạn cân bằng lại quần xã với sự giảm bớt số lượng các loài phát triển ở giai đoạn 3, tăng số lượng các loài được phục hồi lại, sau khi bị giảm sút ở giai đoạn 1.

Cùng với tác động đối với các quần xã, dầu tràn cũng có tác động tới các hệ sinh thái biển, điển hình là các hệ sinh thái mangrove, cỏ biển và san hô.

Tác động đối với các hệ sinh thái: tác động dầu tràn đối với hệ sinh thái mangrove phụ thuộc vào vị trí sự cố, điều kiện thời tiết, dòng chảy và nhất là thủy triều, đưa dầu lan truyền vào vùng bờ nơi có rừng ngập mặn, tác động nhiều lần do dao động thủy triều. Cây non bị tác động mạnh do bị ngấm dầu nhiều lần do thủy triều đưa vào. Cây non trồng bằng hạt chịu được dầu tốt hơn cây trưởng thành. Dầu tràn gây chết hàng loạt cây ngập mặn, do bị dầu bám vào thân, lá, ngấm vào rễ, đặc biệt là các loại cây thấp chìm ngang mặt nước, làm cây ngạt mất trao đổi nước, khí. Dầu nặng tác động mạnh hơn dầu nhẹ. Có thể có một số nhận xét:

1. Dầu nhẹ hoặc phân bay hơi của dầu thô là độc nhất đối với cây; song lại dễ bay hơi, phát tán.

2. Dầu tràn bị đưa vào rừng mangrove ven bờ do thủy triều, sóng, bị giữ lại ở đó và tác động lâu dài có khi hàng chục năm.

3. Tác động lớn nhất là làm chết nhanh cây non và cây trưởng thành, sinh vật khác trong vài ngày. Cây non sống sót cũng sẽ bị yếu đi và dễ chết do tác động khác (lạnh).

4. Thương tổn do dầu gây ra còn tồn tại hàng chục năm, ngay cả khi rừng đã được phục hồi.

5. Tác dụng kích thích sinh trưởng cây của dầu trong điều kiện nào đó còn chưa rõ.

Các thực nghiệm cho thấy dù hàm lượng dầu cao, nhưng nếu sử dụng chất tẩy sạch (Corexiad 9527) có thể cứu được một số loài cây như *Rhizophora margla*.... Hàm lượng dầu khoảng 1-125 ppm không gây hại ngay cả khi hàm lượng dầu tới 1250 - 12.500 ppm cũng chỉ gây hại cho một số loài.

Tác động đối với hệ sinh thái cỏ biển đã được khảo sát ở vụ tràn dầu của tàu Amoco Cadig ở biển bắc Pháp. Sau một tuần tác động của dầu chỉ mang tính địa phương, cục bộ, với hiện tượng lá đen, xám lại, nhưng chỉ mang tính chất nhất thời. Tác động còn thấy cả với các nhóm động vật đáy trong bãi cỏ biển, làm giảm số lượng chỉ còn # số cá thể. Sự phục hồi diễn ra nhanh, chỉ tới đầu năm 1979, số lượng đã tăng như trước, trừ Amphipoda tới giữa năm 1979 vẫn chưa phục hồi. Nhóm da gai cũng phục hồi chậm.

Hệ sinh thái san hô: cũng rất nhạy cảm với ô nhiễm dầu. Có 3 kiểu nhiễm dầu ở san hô: 1). trực tiếp với váng dầu đối với san hô ở vùng triều; 2). tiếp xúc với dầu ở dưới tầng mặt khi có dầu nặng; 3). tiếp xúc với dầu khi đã lắng xuống trộn lẫn với bùn, cát ở đáy. Vì vậy, các rạn san hô ở vùng triều (intertidal corals) là nguy hiểm nhất khi có dầu tràn vì nhiều khả năng trực tiếp nhiễm dầu, chịu tác động tức thời với dầu còn tươi, tỷ lệ dầu nhẹ tác động gây độc lớn. Mức độ tác động của dầu tràn đối với rạn san hô phụ thuộc vào một số tình huống sau: 1. Rạn san hô ở vùng triều; 2. Dầu tràn có thành phần nhẹ, dễ hòa tan; 3. Dầu có khả năng hòa tan vào nước; 4. Dầu nặng lắng xuống đáy. Khi biển lặng, dầu tràn ít hòa tan vào nước, tác động tới san hô giảm. Khi biển động, hoặc dầu có yếu tố hòa tan, tác động của rạn san hô ở vùng dưới triều sẽ tăng cao hơn.

Tác động gây hại của dầu tràn với san hô có thể diệt cả tập đoàn, tác động tới tổ chức, sinh thái, tập tính, sinh sản phát triển, di truyền. Dầu tràn vào thời gian sinh sản ở san hô làm ảnh hưởng tới sự phát triển của cả tập đoàn do ức chế khả năng phát triển, phát tán của ấu trùng. Dầu có thể tích tụ vào cơ thể san hô, tác động tới tảo cộng sinh Zooxanthella, ảnh hưởng năng suất sinh học của tảo.

Ngoài tác động tới cá thể, tập đoàn san hô, nhiễm dầu còn ảnh hưởng tới quần xã sinh vật rạn. Rùa biển, thú biển không thể sống trong rạn nhiễm dầu, phải rời xa. Cá ở rạn san hô có thể tránh dầu, song ở rạn nông vẫn bị tác động. Các loài cá có phân bố hẹp ở rạn bị tác động dễ hơn các loài có phân bố rộng. Các loài giáp xác dễ bị nhiễm, song trai ốc ít bị tác động, tuy chúng có thể tích tụ các sản phẩm dầu. Giai đoạn con non dễ bị nhiễm hơn con trưởng thành. San hô có thể bị nhiễm dầu do ăn phải sinh vật phù du đã bị nhiễm dầu.

Theo dõi tình hình nhiễm dầu ở biển Panama năm 1985 về tác động tức thời và lâu dài, Guzman và cs., (1993) cho thấy, sau 3 tháng dầu tràn các rạn san hô bị nhiễm nặng, giảm tới 76% ở độ sâu 0,5-3 m, 56% ở độ sâu hơn 3-6 m san hô cành - *Acropora palmata* gần như bị mất hẳn ở nơi nhiễm dầu nặng, Các rạn ít bị nhiễm dầu ít bị tác động và vẫn tăng trưởng ở nơi không nhiễm dầu. Khi bị nhiễm nặng, tính đa dạng và kích thước tập đoàn san hô giảm rõ rệt. Nhìn chung san hô cành nhạy cảm hơn so với san hô hình khối. So sánh tác động của dầu tràn với 3 hệ sinh thái san hô, cỏ biển, mangrove, thấy rằng san hô ít bị tác động hơn cả, chỉ trong khoảng 20 tháng, hầu như không chịu tác động lâu dài, trong khi mangrove lại chịu tác động lâu dài tới 10 năm sau.

III. PHƯƠNG PHÁP LUẬN ĐÁNH GIÁ TÁC HẠI CỦA Ô NHIỄM BIỂN DO DẦU TRÀN

Ở các phần trên, đã xem xét tác hại của dầu tràn đối với môi trường biển và sinh vật biển ở nhiều bậc: cá thể, quần thể, quần xã, hệ sinh thái. Mặt khác, lại còn phải chú ý tới cả 2 phương thức: tác hại của dầu tràn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố: địa điểm, thời tiết, thời gian trong chu trình sống của sinh vật và còn với cả đặc tính của dầu tràn.

Thực tế cho thấy, phương pháp đánh giá tác hại của dầu tràn đối với môi trường và sinh vật rất khác nhau tùy theo từng trường hợp, ngay cả khi có địa điểm giống nhau, chất ô nhiễm giống nhau, đối tượng bị tác hại giống nhau, điều này có thể do bên cạnh những điểm giống nhau như trên, lại vẫn có những điểm khác nhau như: nguồn đầu tư cho việc đánh giá, sự điều hòa phối hợp lực lượng đánh giá, mức độ hiểu biết vấn đề, khả năng hoạt động khảo sát, tầm quan

trọng của đối tượng bị tác hại.

Vì vậy xác định phương pháp luận và phương pháp đánh giá tác hại dầu tràn cần dựa trên những điều kiện, khả năng và đặc điểm cụ thể của lực lượng, điều kiện đánh giá cũng như đối tượng được đánh giá tác hại mà có những điều chỉnh sao cho thích hợp.

Có thể nêu lên một số ý tưởng chung về phương pháp luận và phương pháp đánh giá tác hại dầu tràn trong điều kiện biển Việt Nam cũng như trong điều kiện khoa học kỹ thuật, đầu tư ở nước ta hiện nay để làm cơ sở cho việc xác định phương pháp cụ thể cho từng trường hợp.

1. Cách tiếp cận

Căn cứ vào những yếu tố liên quan tới tác động của dầu tràn, có thể có hai cách tiếp cận vấn đề, cần được đồng thời đặt ra và thực hiện.

a. Hướng tiếp cận tính chất dầu tràn là tác nhân gây hại. Có thể xây dựng và tổ chức thực hiện như một chuyên đề trong cả nhiệm vụ lớn đánh giá tác hại dầu tràn từ một nguồn xả và ở một đoạn biển trong một điều kiện thời tiết nhất định.

Những nội dung quan trọng của nhiệm vụ này là: xác định nguồn dầu tràn, thành phần, tính chất của từng loại dầu, bản chất lý hóa học và những chỉ tiêu chuyên môn của từng loại; điều kiện cảnh quan, môi trường biển nơi xảy ra dầu tràn, thời gian, địa hình, địa mạo, điều kiện thời tiết lúc tràn dầu và dự báo (gió, nắng, dòng chảy, thủy triều); điều kiện bờ và nền đáy: độ sâu, thành phần chất đáy, bờ biển, bãi triều và vùng dưới triều, thảm thực vật, nền đáy cát, đá...; những giá trị nguồn lợi, văn hóa lịch sử, trong vùng dầu tràn.

Trên cơ sở các dữ liệu trên, dựa trên những tư liệu tham khảo về những sự cố dầu tràn trên thế giới và trong khu vực, có thể có những ý tưởng định hướng cho những nghiên cứu thuộc hướng tiếp cận thứ hai hoặc những dự báo về mức độ tác hại của chất ô nhiễm.

Các phương pháp sử dụng trong chuyên đề này là các phương pháp kỹ thuật thu thập mẫu dầu tràn, chất thải dầu..., xử lý, phân tích lý hóa học, cơ học dầu tràn, mô hình lan truyền dầu, khả năng hòa tan, lắng đọng, từ các thông số về dòng chảy, gió, thủy triều, tốc độ lắng đọng.

b. Hướng tiếp cận đối tượng sinh vật là đối

tượng bị hại ở các mức độ cá thể, loài, quần thể và quần xã, hệ sinh thái. Đây là hướng tiếp cận cơ bản đặt ra nhiều nội dung quan trọng, trực tiếp liên quan tới những tác hại dầu tràn gây ra với các đối tượng nghiên cứu.

Các nội dung của nhiệm vụ quan trắc (monitoring) trong hướng này tùy thuộc vào vài đặc điểm, thành phần loài sinh vật, nguồn lợi sinh vật, hiện trạng sử dụng khai thác. Nhiệm vụ này yêu cầu thực hiện ở qui mô rộng, thời gian dài tính từ khi dầu tràn, nhằm đạt được yêu cầu đánh giá được đầy đủ mức độ tác hại tức thời và lâu dài, ở các đối tượng, các bậc khác nhau, từ cá thể đến quần xã, hệ sinh thái.

Phương pháp so sánh đối chứng cần được thực hiện, bằng việc lựa chọn một địa điểm có điều kiện tự nhiên tương tự nơi dầu tràn để làm đối chứng. Nội dung khảo sát, sau khi được xác định sẽ phải được thực hiện song song giữa hai địa điểm, với những phương pháp thống nhất nhằm có được những dữ liệu tin cậy để sử dụng vào việc so sánh sau này. Để thực hiện có kết quả hướng nghiên cứu này, ngoài việc dùng phương pháp đối chứng, cần có những khảo sát quan trắc, nghiên cứu để có thể đánh giá được tác hại tức thời và lâu dài, tác hại ở mức độ cá thể, quần thể, quần xã trong hệ sinh thái, cả đối với đối tượng động vật, thực vật và vi sinh vật.

2. Đánh giá mức độ tác hại

a. Đánh giá mức độ tác hại tức thời

Tác hại này diễn ra ngay trong những ngày đầu của sự cố dầu tràn, chủ yếu đối với các động vật, thực vật lớn đang sống ở ngay khu vực ô nhiễm dầu. Theo lý thuyết các đối tượng chịu tác hại tức thời nhiều nhất là: chim biển, thú biển, cá biển, rùa biển, động vật không xương sống lớn. Ở vùng biển nước ta, vùng ven bờ ít gặp những loài chim, thú lớn, mật độ cao như ở các vùng ôn đới, vì vậy đối tượng cần lưu ý nhiều là cá biển, động vật không xương sống lớn (tôm, cua, trai, ốc). Theo lý thuyết cá biển di chuyển nhanh nên ít bị tác hại tức thời, các đối tượng cần lưu ý ở vùng biển nước ta có thể là các rạn san hô, các bãi cỏ biển, rong biển, cây ngập mặn ven biển và động vật sống trên đó.

b. Đánh giá mức độ tác hại lâu dài

Tác hại lâu dài cần được nghiên cứu ở 3 mức độ: cá thể, quần thể và quần xã. Thời gian nghiên cứu cần kéo dài có thể hàng năm. Các

nội dung nghiên cứu bao gồm cả đánh giá định tính và định lượng. Phương pháp nghiên cứu là các phương pháp khảo sát, quan trắc, thu mẫu vật và xử lý, tính toán các hệ số, chỉ số sinh học, sinh thái học thể hiện sự biến đổi của cá thể, quần thể và quần xã.

Đánh giá mức độ tác hại ở bậc cá thể: mục tiêu, yêu cầu của việc này là xác định để đánh giá mức độ tác hại ở mức độ cá thể, chủ yếu là đối với cấu tạo và các hoạt động sống của con vật khi bị nhiễm dầu, cơ quan cảm quan, vận động, hô hấp, tốc độ sinh trưởng, quá trình sinh sản, đặc biệt là các giai đoạn chưa trưởng thành (trùng, ấu trùng), chất lượng sản phẩm.

Trong nghiên cứu này khi cần và có điều kiện nên sử dụng cả hai phương pháp quan trắc ngoài hiện trường và thực nghiệm để đảm bảo độ tin cậy. Nên lựa chọn một số đối tượng tiêu biểu, thuận lợi cho việc thực hiện và phù hợp với khả năng kinh phí, kỹ thuật. Có thể thực hiện với cùng một đối tượng sống ở cả 2 vùng ô nhiễm và vùng không ô nhiễm đối chứng.

Đánh giá mức độ tác hại ở bậc quần thể: Nội dung nghiên cứu này có thể thực hiện trên một quần thể sinh vật thuận tiện là sinh vật nổi hoặc sinh vật đáy. Đối tượng sinh vật nổi có thể chọn một số loài trong nhóm Copepoda trong Zooplankton ở vùng biển bị ô nhiễm và đối chứng. Trong sinh vật đáy có thể chọn một trong các nhóm Mesofauna như: giáp xác, giun nhiều tơ, trai, ốc hoặc da gai. Trong giáp xác ở đáy có thể chọn nhóm Amphipoda rất nhạy cảm tiêu cực với ô nhiễm dầu. Trong giun nhiều tơ có thể chọn một trong các họ giun: Capitellidae, Cirratulidae, Spionidae, Eunicidae, Spirochaetopterae (theo Bellan, 1984). Đây là các nhóm giun rất thích ứng với điều kiện môi trường giàu hữu cơ (do dầu thải phân hủy). Có thể xác lập tỷ số Amphipoda/Polychaeta - là 2 nhóm động vật đáy có phản ứng trái chiều nhau đối với ô nhiễm dầu để đánh giá mức độ biến đổi của quần xã sinh vật đáy và ô nhiễm môi trường.

Các khảo sát phải được thực hiện trong thời gian tương đối dài hơn một giai đoạn phát triển của đối tượng, có thể ít nhất hai năm theo hai mùa, sử dụng các phương pháp thu thập mẫu vật, xử lý, tính toán các hệ số sinh học - sinh thái (biotic index) thông dụng. Kết quả khảo sát, các số liệu về biến đổi số lượng, cấu trúc

quần thể là những dữ liệu cho đánh giá tác hại của dầu tràn ở mức độ quần thể.

Đánh giá tác hại ở bậc quần xã và hệ sinh thái: đánh giá tác hại này vẫn ở hai mức độ tức thời và lâu dài. Đánh giá tác hại lâu dài cần có hoạt động khảo sát lâu dài qua các giai đoạn phát triển của các thành phần chủ yếu trong quần xã. Có thể tiến hành đối với quần xã, sinh vật nổi, sinh vật đáy mềm, sinh vật đáy đá, quần xã san hô (rạn san hô), quần xã thực vật mangrove, cỏ biển, tùy đặc điểm của từng khu vực ô nhiễm.

Đánh giá mức độ tác hại ở bậc quần xã và hệ sinh thái là nội dung nghiên cứu tổng quát, cần lưu ý đến mối liên quan giữa sự biến đổi quần xã sinh vật và điều kiện môi trường. Về lý thuyết, một quần xã sinh vật bị tác động ô nhiễm thường biến đổi qua 4 giai đoạn: 1). Sinh vật cảm ứng với dấu chết hàng loạt; 2). Số lượng sinh vật giảm hẳn; 3). Số lượng tăng do sự phát triển của các sinh vật thích ứng với biến đổi môi trường (giun); 4). Số lượng sụt giảm do sự cạnh tranh giữa các loài thích ứng (giun) với sự hồi phục của các loài bị hủy diệt mạnh ban đầu (giáp xác). Có thể xác lập tỷ số Amphipoda/Polychaeta - là 2 nhóm động vật đáy có phản ứng trái chiều nhau đối với ô nhiễm dầu để đánh giá mức độ ô nhiễm và tác động ô nhiễm.

Nghiên cứu đánh giá mức độ tác hại ở bậc quần xã và hệ sinh thái cũng cần được tiến hành ở cả địa điểm ô nhiễm và đối chứng, trong thời gian đủ dài, sử dụng cả các kết quả nghiên cứu tác hại ở mức độ quần thể. Đánh giá tác hại quần xã, cũng đồng thời đánh giá tác hại với môi trường, hệ sinh thái. Khi xác định được vai trò của đối tượng nghiên cứu trong quần xã, trong bậc dinh dưỡng, trong hệ sinh thái.

c. Tổng hợp kết quả

Tổng hợp các kết quả quan trắc, nghiên cứu về tác nhân điều kiện không gian, thời gian của sự cố tràn dầu (hướng thứ nhất) và đánh giá mức độ tác hại của ô nhiễm dầu, cả tác hại tức thời và lâu dài, cả ở mức độ cá thể, quần thể, quần xã, hệ sinh thái (hướng thứ hai), ta sẽ có được bức tranh tổng thể về mức độ tác hại của một sự cố dầu tràn. Từ các kết quả đánh giá này, bằng những số liệu tính toán giá trị kinh tế có thể suy ra thiệt hại về nguồn lợi, kinh tế và có thể cả về khoa học, văn hóa của một sự cố dầu tràn. Cũng cần nhắc lại một số ý tưởng đã nói ở trên.

1. Mức độ tác hại, thiệt hại do một sự cố dầu tràn gây ra, không phải bao giờ cũng phụ thuộc vào khối lượng dầu tràn ra mà còn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện không gian, thời gian dầu tràn, tính chất loại dầu tràn, đặc điểm đời sống sinh vật đang tồn tại ở nơi đó, hiện trạng khai thác, sử dụng.... Vì vậy, phải qua quá trình khảo sát, quan trắc, nghiên cứu, mới có thể có được sự đánh giá đúng.

2. Mức độ tác hại của dầu tràn còn có thể thay đổi bởi các biện pháp ứng cứu ban đầu, nếu kỹ thuật ứng cứu không đúng cách và không thích hợp.

3. Tác hại của sự cố dầu tràn ở vùng ven bờ bao giờ cũng lớn hơn nhiều so với sự cố ở vùng ngoài khơi, do đặc điểm cảnh quan, môi trường sống vùng ven bờ có nhiều yếu tố tạo cho tác động ô nhiễm dầu tăng thêm, mở rộng thêm. Tác hại đối với sinh vật, môi trường đáy bao giờ cũng nặng hơn, lâu dài hơn so với tầng nước.

4. Tác hại của dầu tràn không chỉ trực tiếp đối với các đối tượng sinh vật bị nhiễm dầu tại chỗ, mà còn có thể tác hại gián tiếp đối với các đối tượng không chịu tác động dầu tại chỗ, mà sử dụng phải các đối tượng bị nhiễm dầu, nếu các đối tượng này là một mắt xích trong chuỗi thức ăn trong quần xã sinh vật, hệ sinh thái bị ô nhiễm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Tác An và cs.**, 1995: Báo cáo một số kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của ô nhiễm dầu đối với sinh vật và hệ sinh thái biển Việt Nam Đề tài KT.03.21 (Báo cáo Chuyên đề).
2. **Lê Trình và cs.**, 1994: Đánh giá tác hại nhiễm bẩn dầu qua các sự cố tràn dầu tại Vũng Tàu, tp. Hồ Chí Minh. Đề tài KT.03.21 (Báo cáo Chuyên đề).
3. **Nguyễn Xuân Dục**, 1993: Một số kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của ô nhiễm dầu đối với các nhóm sinh vật biển ở các vùng biển của Việt Nam. Đề tài KT.03.21 (Báo cáo Chuyên đề).
4. **Hồ Thanh Hải**, 1990: Sinh vật chỉ thị và một số kết quả bước đầu sử dụng sinh vật nổi để đánh giá sự ô nhiễm môi trường bởi các sản phẩm dầu mỏ tại vịnh Qui Nhơn

năm 1989. Tuyển tập công trình nghiên cứu Sinh thái và Tài nguyên sinh vật (1986-1990).

5. **Đỗ Hoài Dương và cs.**, 1994: Hiện trạng hydrocarbua dầu trong nước ở một số khu vực biển Việt Nam (Vịnh Hạ Long, Hải Phòng - Đồ Sơn, Qui Nhơn, Vũng Tàu, Vùng thềm lục địa). Đề tài KT.03.21 (Báo cáo Chuyên đề).
6. **Hoàng Minh Thảo**, 2009: Tình hình ô nhiễm dầu và các sản phẩm dầu ở Việt nam (Tài liệu viết tay).
7. **Oil spills: Impact on the ocean Waterencyclopedia.** p. 1-11.
8. **Samuel C. Snedaker et al.:** Oil spills and Mangroves: An overview.
9. **Fabiano et al.:** Oil spills impacts on the coastal environment, a bibliography.
10. **F. Laruelle and I. Calves:** Oil spills monitoring: analysis of similarities and differences in approaches and methodologies.
11. **Oil spills: Impacts on the Ocean Water Encyclopedia** p. 1-9.
12. **Oil spill: Philippines, Indian Ocean and Lebanon Green Peace International,** p. 1-5.
13. **Oil spills: Endangered species Handbook,** p.1-5.
14. **John**, 2009: History's 10 most famous oil spills.
15. **J. Parmer**, 2009: How do oil spills affect fish?
16. **Jaime Fabregas**, 1984: Applied and Environment Microbiology: 45-447.
17. **Gonzales J. et al.**, 2009: Estuarinecoastal and shelf science, 83(3): 265-276.
18. **Samain F. et al.**, 2006: Effects of the "Amo Cadis" oil spill on Zooplankton Helgoland Marine Research, 33(1-4): 225-235.
19. **Hansa Chansang**, 1985: Phuket Mar. Biol. Center.
20. **Jacobs R. P. W. M.**, 1980: Mar. Ecol. Prog. Ser., 5: 207-212.
21. **Jewett S. C. et al.**, 1999: Mar. Ecol. Prog. Ser., 185: 59-73.

22. **Vogt I. P.**, 2004: Coral reefs in Saudi Arabia 3-5 years after the war oil spill Coral Reefs, 14(4): 271-273.
23. **Gomez Gesteira J. L. et al.**, 2005: Mar. Env. Res., 60: 289-316.
24. **Lerneiheit**, 2009: Impact of oil spill on birds and fish. Im pact on marine life. Fish.
25. **Mendes J. C.**, 2005: Impact of the Prestige oil spill on plankton communities. Symp. on Mar. accidental oil spill. VERTIMAR.
26. **Elmgren R.**, 2004: The “Tsesis” oil spill: Acute and long - term impact on the benthos. Mar. Biol., 73(1): 51-65.
27. **Guzman del Proo S. A. et al.**, 1986: Jour. Plankton Res., 8(3): 557-581.
28. **Manuel Varela**, 2006: Mar. Poll. Bull., 53: 272-286.
29. **Ron Edwards**, 1998: The Sea Empress oil spill: Environmental impact and recovery. Sea Empress Evaluation Committee. Final Report.
30. **NOAA**, 2001: Oil spill on corals Reefs. Planning and response.
31. **Brian Dick**, 1998: The environmental impact ò marineoil spills effects, Recovery and Compensation. International Seminar Paper. Rio de Janeiro.
32. **Guzman et al.**, 1994: Mar. Eco. Prog. Ser., 105: 231-241.
33. **Guzman et al.**, 1991: Oil spill in Coral Reefs: Planning and Considerations. Oil toxicity to Corals (Chapter 3: 24-32).

OVERVIEW ON MARINE OIL SPILLS AND IMPACTS ON THE MARINE BIODIVERSITY

DANG NGOC THANH

SUMMARY

In the paper, the author presents an overview on the marine oil spills and its impacts on the marine environmental conditions, biodiversity and the living resources. Some information on greatest oil spills in the world and in the South East Asian Sea area during the period 70's years up to present times is given.

Impacts of oil spills are always a catastrophic event for marine environment and living organisms. Factors which determine oil spills impacts include: oil type, local geographical position, climate and season, oceanographic conditions and biological characteristics of the area. The range of biological impacts encompass: physical and chemical alteration of natural conditions of the marine environment and particularly natural habitats, physical effects on flora and fauna, ecological changes in ecosystems. Effects on living organisms and habitats of oil pollutants caused by oil spills may be acute effects (short-term effects) or long-term effects, each has its own consequences. Impacts of oil spills are revealed at different life level: species, populations, communities and ecosystems.... For this reason, to evaluate the impacts of oil spills, it needs a comprehensive view to reveal the total effects of the catastrophe on the biodiversity and the living resources of the polluted marine area.

Ngày nhận bài: 15-2-2010