

ĐỘC CHẤT HỌC MÔI TRƯỜNG

TS. Lê Quốc Tuấn
Khoa Môi trường và Tài nguyên
Đại học Nông Lâm Tp.HCM



Chương I

Giới thiệu về độ chất học

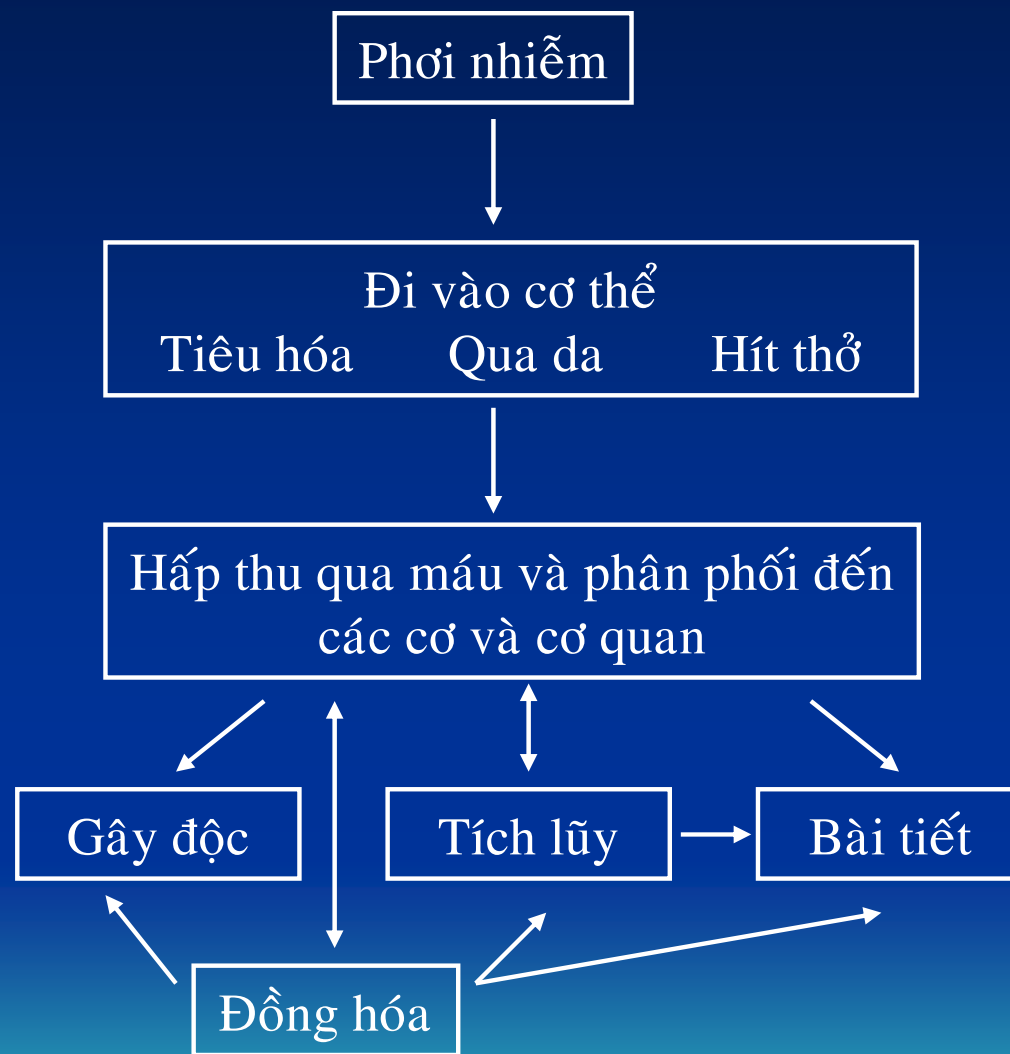


Định nghĩa độc chất

Ngành nghiên cứu liên quan đến sự phát hiện, biểu hiện, thuộc tính, ảnh hưởng và điều tiết các chất độc

Độc chất học không đơn giản là nghiên cứu một chất đơn lẻ mà là một quá trình bắt đầu từ sự phơi nhiễm cho tới biểu hiện ảnh hưởng của độc chất

Đường đi và ảnh hưởng của độc chất



Đường đi và ảnh hưởng của độc chất
trong cơ thể

Độc tính

Là một khái niệm về liều lượng mà tại đó một độc chất có thể gây chết sinh vật

Đo lường độc tính: dùng đơn vị LD50 (Lethal Dose), là nồng độ của một độc chất có thể gây chết 50% quần thể sinh vật

LD50 phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh, cơ chế chống độc của sinh vật, di truyền...

100

Sự chết (%)

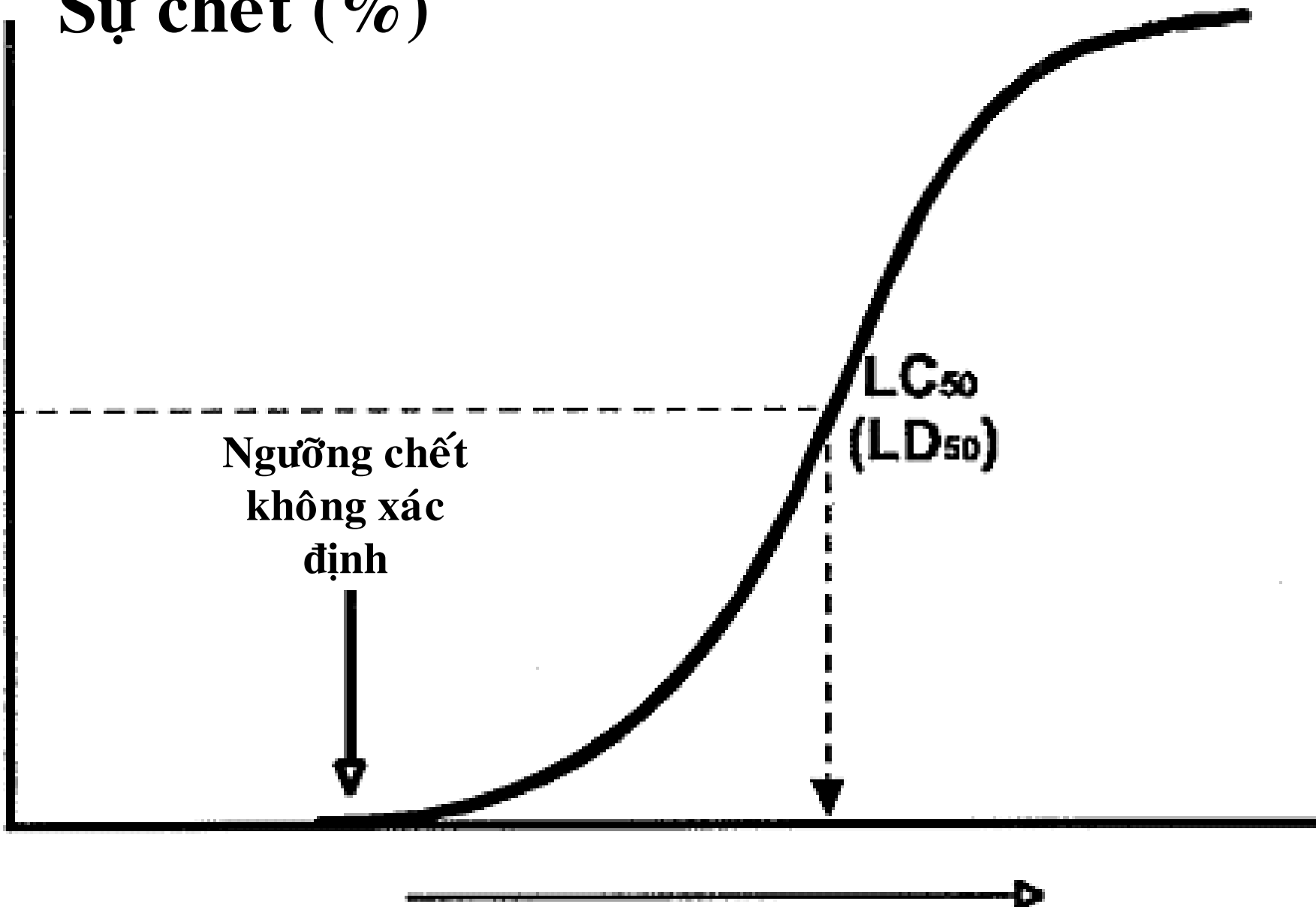
50

Ngưỡng chết
không xác
định

LC₅₀
(LD₅₀)


0

Nồng độ độc chất




Các nguyên lý và khái niệm độc chất

Các dạng hoạt độc

- Độc học hóa sinh và phân tử (biochemical and molecular toxicology)
 - Độc học hành vi (behavioral toxicology)
 - Độc học dinh dưỡng (nutritional toxicology)
 - Quá trình gây ung thư (carcinogenesis)
 - Đột biến (mutagenesis)
 - Độc tính cơ quan (organ toxicology)
- 
- The background of the slide features a dark blue gradient at the top, which transitions into a lighter blue and then a vibrant cyan at the bottom. At the very bottom, there is a silhouette of a mountain range in a dark brownish-grey color.

Các nguyên lý và khái niệm độc chất

Đo lường độc chất và độc tính

- Độc học phân tích (analytical toxicology)
 - Kiểm nghiệm độc tính (toxicity testing)
 - Bệnh học nhiễm độc (toxicologic pathogen)
 - Toán sinh học và thống kê (biomathematics and statistics)
 - Truyền nhiễm (epidemiology)
- 

Các nguyên lý và khái niệm độc chất

Độc chất học ứng dụng

- Độc chất học lâm sàng (clinical toxicology)
- Độc chất học thú y (veterinary toxicology)
- Độc chất học môi trường (environmental toxicology)
- Độc chất học công nghiệp

Các nguyên lý và khái niệm độc chất

Phân loại hóa chất sử dụng

- Hóa chất nông nghiệp (agricultural chemical)
- Thuốc (clinical drug)
- Chất gây nghiện (drug of abuse)
- Phụ gia thực phẩm (food additive)
- Hóa chất công nghiệp (industrial chemical)
- Hợp chất có trong tự nhiên (natural occurring chemical)
- Các sản phẩm của việc đốt cháy (combustion product)

Các quy định về độc chất học

Khía cạnh pháp lý

- Ban hành luật
- Các quy định
- Thực thi pháp luật

Đánh giá rủi ro

- Đánh giá rủi ro
- Sự cân bằng rủi ro và lợi nhuận
- Tiền đề cho thông báo rủi ro và quản lý rủi ro

Mối tương quan giữa độc chất học và các ngành khác

- Hóa học, hóa sinh, lý sinh
- Bệnh học, y tế dự phòng, miễn dịch học
- Sinh thái học, toán sinh học, sinh học phân tử

Độc chất học

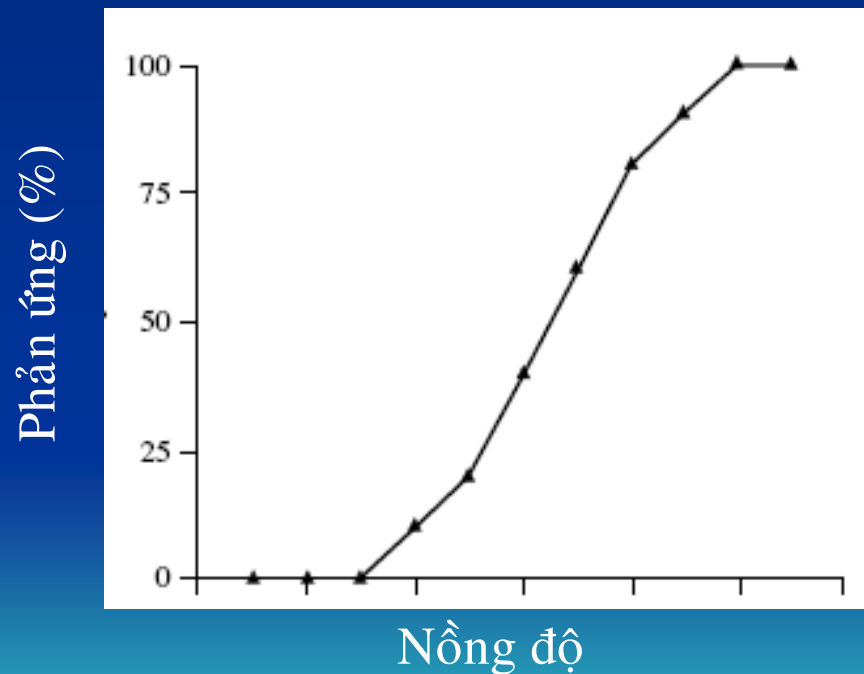
Độc chất học

- Y học
- Dược và dược học
- Độc học lâm sàng
- Sức khỏe cộng đồng và vệ sinh công nghiệp

Mối tương quan giữa liều lượng và phản ứng

Độc tính phụ thuộc vào:

- Thuộc tính của độc chất và nồng độ hấp thu
- Sinh vật và quá trình chuyển hóa độc chất trong cơ thể sinh vật



Threshold dose: Liều lượng độc không gây ảnh hưởng hoặc không quan sát được
No observed effect level (NOEL): Mức độ ảnh hưởng không quan sát được

Nguồn gốc của các hợp chất độc

Nguồn gốc:

- Các sản phẩm từ tự nhiên
- Các hợp chất hữu cơ nhân tạo được sử dụng
- Sản phẩm phụ của các quá trình sản xuất và xử lý

Phân loại:

- Phân loại theo phơi nhiễm (tiếp xúc)

Độc chất trong thức ăn, nước, không khí, đất

- Phân loại theo mục đích sử dụng

Chất gây nghiện, thuốc chữa bệnh, nông hóa, phụ gia thực phẩm, kim loại, dung môi, sản phẩm đốt cháy, mỹ phẩm, độc tố

Sự di chuyển của độc chất trong môi trường

Động vật không xương sống sống trong đất → Động vật ăn thịt không xương sống → Động vật có xương sống

Môi trường đất

Thực vật → Động vật ăn thực vật

Chim hoặc thú ăn thịt

Một ví dụ đơn giản về chuỗi thức ăn và đường đi của độc chất

The Soil Food Web



First trophic level:
Photosynthesizers

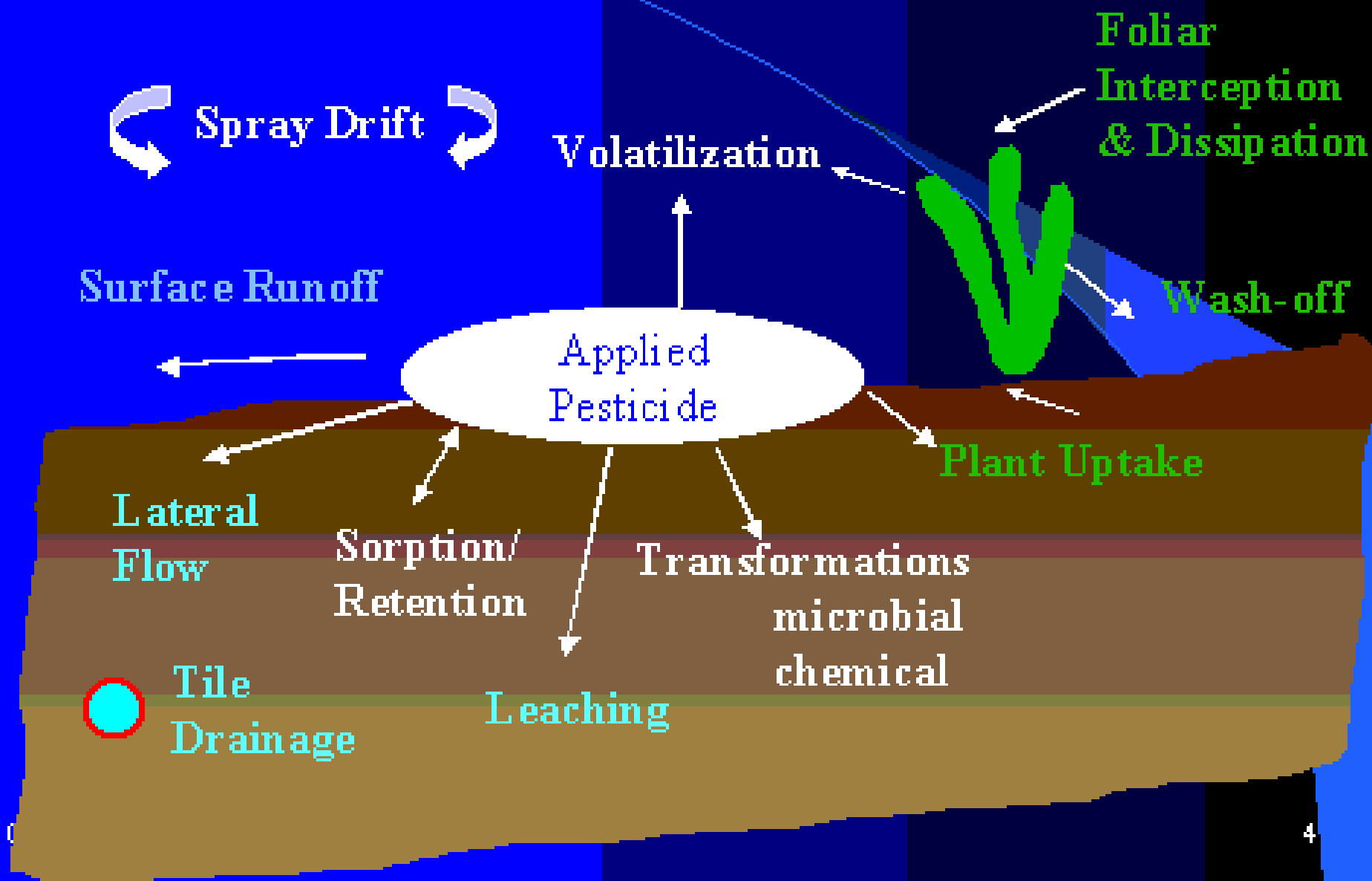
Second trophic level:
Decomposing Mutualists
Pathogens, Parasites
Root-feeders

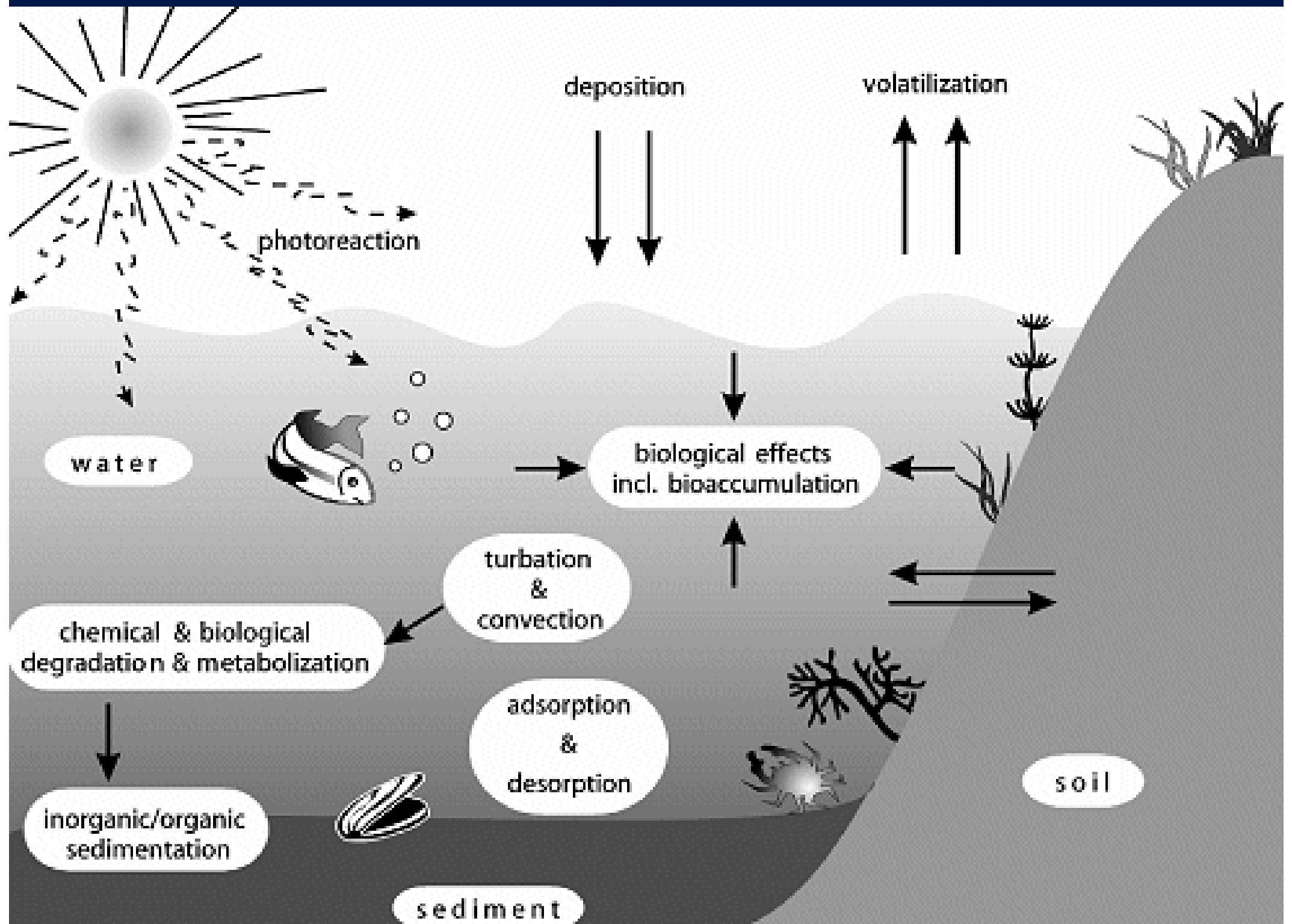
Third trophic level:
Shredders
Predators
Grazers

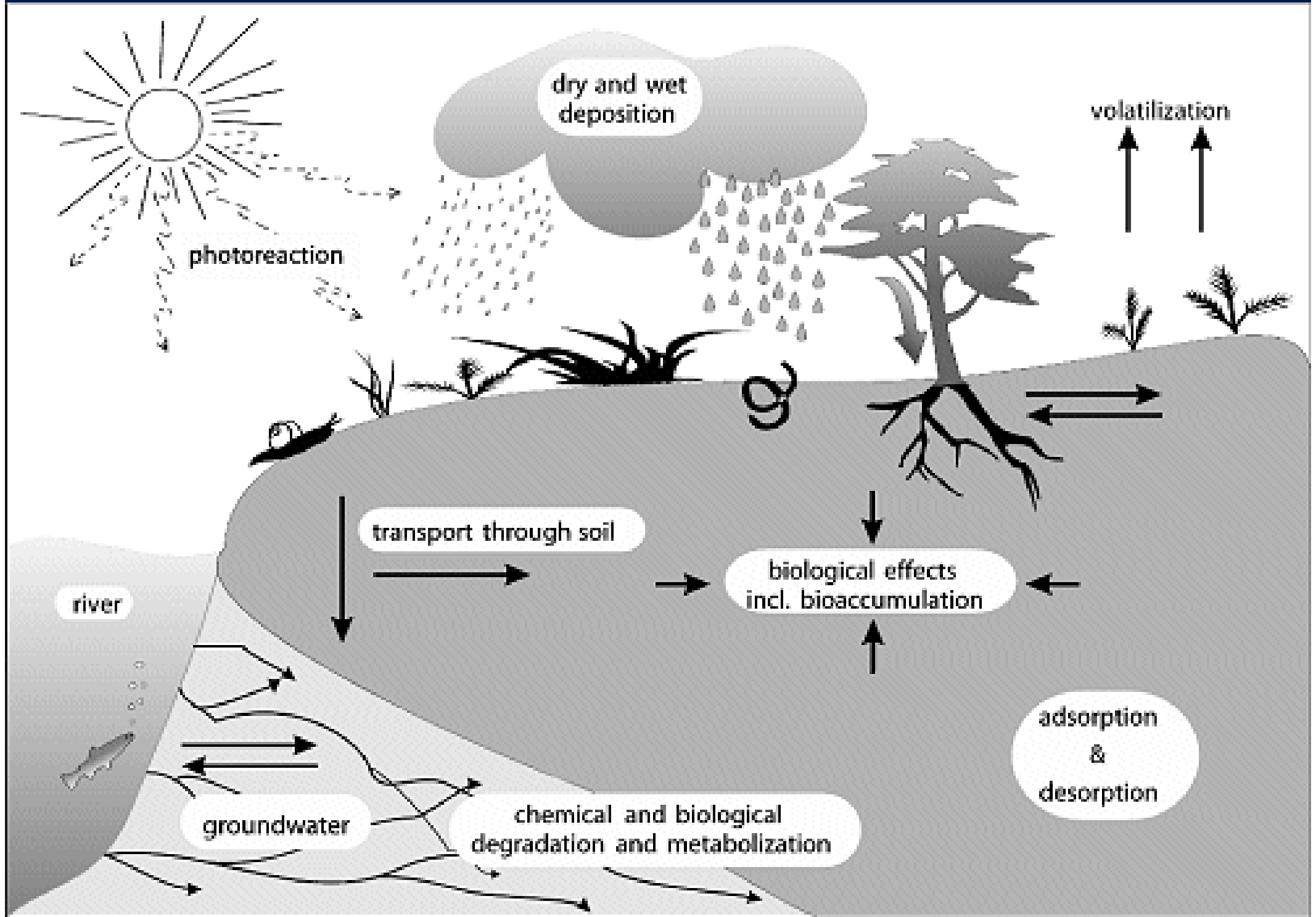
Fourth trophic level:
Higher level predators

Fifth & higher trophic level:
Higher level predators

Dissipation Pathways







Ảnh hưởng của độc chất đến con người và môi trường sinh thái

Ảnh hưởng của độc chất lên con người

- Bệnh tật
- Thiếu năng trí tuệ
- Thay đổi vật liệu di truyền

Ảnh hưởng độc chất lên con người theo nhiều *phương thức khác nhau, phức tạp* và *khó dự đoán*

Vai trò của hệ thống sinh thái

- Hấp thu năng lượng mặt trời, tạo sinh khối, cung cấp thức ăn, kiến tạo vật chất, cung cấp năng lượng từ sinh khối
- Phân hủy chất thải
- Tái sinh chất dinh dưỡng (Vd. Cố định nitrogen)
- Tích lũy, làm sạch và phân phối nước
- Tạo ra và bảo dưỡng đất nông nghiệp
- Kiểm soát côn trùng

Vai trò của hệ thống sinh thái (tt)

- Một thư viện gen cho phát triển các sản phẩm mới (thức ăn, dược phẩm và các hóa chất có lợi) bằng nhân giống và kỹ thuật sinh học.
- Duy trì không khí để thở
- Kiểm soát khí hậu
- Có khả năng thay đổi vùng đệm và phục hồi từ các thiên tai như lũ lụt, cháy rừng và thiên dịch
- Thụ phấn cây nông nghiệp
- Tạo ra sự hài hòa trong vẻ đẹp thiên nhiên

Các kiểm nghiệm độc tính và hệ sinh thái

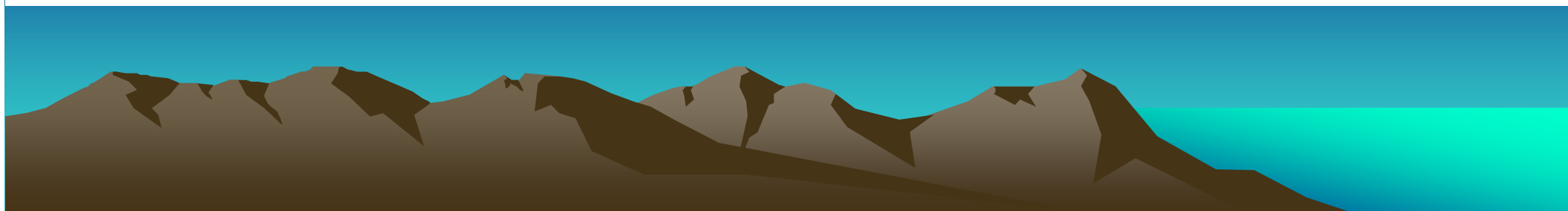
Kiểm nghiệm độc tính để:

- Đánh giá vai trò của hệ sinh thái
- Xác định mối tương quan giữa điều kiện sinh thái và nồng độ hóa chất được sử dụng
- Cung cấp cơ sở dữ liệu cho việc đưa ra các quyết định về môi trường

Một vài nghiên cứu ảnh hưởng độc hại lên hệ thống sinh thái ở các quy mô khác nhau

Độc chất	Quy mô của			Tóm tắt nghiên cứu
	Gây độc	Quan sát	Dự đoán	
Sản xuất sinh khối				
Kim loại nặng	1	1	1	Giảm năng xuất lúa mạch
CO ₂	1	1	-	Năng xuất lúa tăng khi CO ₂ tăng từ 330 đến 660 ppm
CO ₂ , Tia cực tím	5	1	5	Một mô hình để dự đoán năng xuất lúa dựa vào dữ liệu liều lượng-phản ứng, lập bản đồ và mô hình hóa cho sự phơi nhiễm
Mưa acid	4	2	4	Thông tin địa lý về tốc độ phân hủy, điều kiện mùa màng và khả năng đệm tự nhiên để xác định các vùng bị ảnh hưởng bởi mưa acid
Ô nhiễm khí O ₃	2	2	-	Sự phá hủy rừng bởi việc thủng tầng ozone được kiểm tra bằng các cảm biến từ xa, kiểm nghiệm độc tính trong phòng thí nghiệm, các khảo sát sự phá hủy lá, các đánh giá nội vùng bằng cảm biến từ xa.
Phân hủy các loại chất thải				
Chất thải công nghiệp	1	1	1	Quá trình phân hủy các hợp chất carbon bởi quần thể vi sinh vật sẽ bị dừng lại nếu có sự bổ sung các độc chất

Tái sinh chất dinh dưỡng				
Ô nhiễm NO _x	3	3	-	Rừng tăng sinh khối sơ cấp sau 3 năm bổ sung nitrogen. Các hợp chất hữu cơ trong đất hoạt động như một bể thu nitrogen. Nhưng sau khi bão hòa nó làm tăng sự rò rỉ vào trong hệ thống thủy sinh.
Tích lũy làm sạch và phân phối nước.				
Phân bón NO ₃	3	2	3	Có khả năng gây nên ô nhiễm nước ngầm nếu việc bón phân không được kiểm soát chặt chẽ.
Phát sinh và duy trì đất nông nghiệp				
Chất diệt cỏ	1	1	1	Các chất diệt cỏ thông dụng ngăn cản sự phân hủy phân bón do đó làm tăng sự hao hụt chất dinh dưỡng.



Kiểm soát côn trùng				
Chất diệt côn trùng	2	2	-	Làm giảm sự sinh sản thiên địch
Thư viện gen				
Mưa acid	3	1	3	Hóa chất và các ảnh hưởng sinh học có khả năng làm giảm sự đa dạng sinh học
Duy trì không khí để thở và kiểm soát khí hậu				
Ô nhiễm NO _x	2	2	-	Sự bổ sung nitrogen làm giảm sự tiêu thụ methane của vùng đất
Khả năng thay đổi vùng đệm và phục hồi sau thiên tai	2	2	-	Rừng bị ô nhiễm chất thải luyện kim cần thời gian lâu hơn để phục hồi so với việc cháy rừng

Quy mô: từ 1 đến 5; 1=địa phương, 2=tiểu vùng, 3=vùng, 4=lục địa, 5=địa cầu



Tài liệu tham khảo

- envtoxicology@yahoo.com Pass: sinhvien

A text book of modern toxicology, Chương I

Cách tra cứu các tài liệu về độc chất học môi trường

– Key word:

Toxicology,

Environmental Toxicology,

Applied toxicology,

Pharmacological toxicology,

Food toxicology,

Toxic effect, toxic element

Toxicity, ...