



Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh

# SINH LÝ THỰC VẬT

## XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG ĐẤT BẰNG THỰC VẬT

GV: TS. Phạm Văn Hiền

# Thành viên nhóm

1. Võ Minh Chửng 16113010
2. Nguyễn Đại Hành 16116033
3. Nguyễn Thị Lan Hương 16113047
4. Đỗ Thanh Mai 16113070
5. Phạm Quốc Nguyên 16113089
6. Hoàng Văn Nhất 16113091
7. Tạ Minh Quang 16113106
8. Trần Thị Quyền 16113110
9. Nguyễn Minh Tân 16113119
10. Nguyễn Thị Thanh Thùy 16113143

# Nội Dung Bài

- I. Giới thiệu chung
- II. Xử lý môi trường bằng thực vật
- III. Một số loài thực vật có tiềm năng ứng dụng
- IV. Kết luận



# I. Giới thiệu chung

## 1. Nguồn gốc kim loại nặng

### \* Nguồn gốc tự nhiên

- KLN có trong đá mẹ, là thành phần của vỏ quả đất.
- KLN có ở nhan thạch của tầng đất.

### \* Nguồn gốc nhân tạo

- Hoạt động công nghiệp
- Chất thải bệnh viện
- Chất thải sinh hoạt : Các loại bình điện (pin, acquy) có mức chất thải kim loại nặng cao nhất
- Hoạt động nông nghiệp
- Hoạt động giao thông

# I. Giới thiệu chung

## 2. Công nghệ xử lý kim loại nặng

Làm sạch đất ô nhiễm là một quá trình đòi hỏi công nghệ phức tạp và vốn đầu tư cao.

Phương pháp truyền thống như: rửa đất; cố định các chất ô nhiễm bằng hoá học hoặc vật lý; xử lý nhiệt; trao đổi ion, ôxi hoá hoặc khử các chất ô nhiễm; đào đất bị ô nhiễm để chuyển đi đến những nơi chôn lấp thích hợp,... Hầu hết các phương pháp đó rất tốn kém về kinh phí, giới hạn về kỹ thuật và hạn chế về diện tích,...

# I. Giới thiệu chung

Gần đây, nhờ những hiểu biết về cơ chế hấp thụ, chuyển hoá, chống chịu và loại bỏ kim loại nặng của một số loài thực vật, người ta đã bắt đầu chú ý đến khả năng sử dụng thực vật để xử lý môi trường như một công nghệ môi trường đặc biệt



Khả năng làm sạch môi trường của thực vật đã được biết từ thế kỷ XVIII. Tuy nhiên, mãi đến những năm 1990 phương pháp này mới được nhắc đến như một loại công nghệ mới dùng để xử lý môi trường đất và nước bị ô nhiễm.

# II. Xử lý môi trường đất bằng thực vật (Phytoremediation)

## 1. Khái niệm

Xử lý môi trường đất bằng thực vật là phương pháp sử dụng các loài thực vật có khả năng khả năng hấp thụ, tích lũy hay phân giải chất ô nhiễm trong đất.

Các loài thực vật được ứng dụng thường là các loài thực vật siêu tích lũy (Hyperaccumulator).

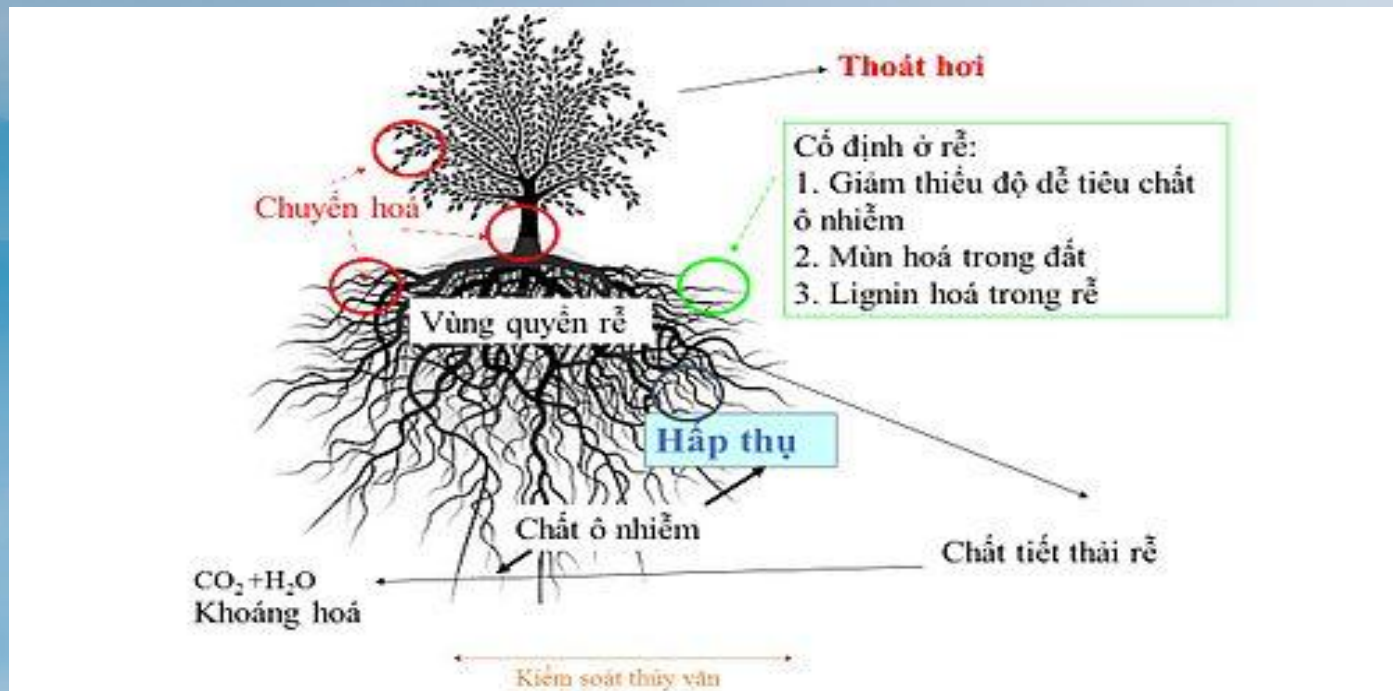




## 2. Cơ sở khoa học

### ❖ Quá trình hấp thụ

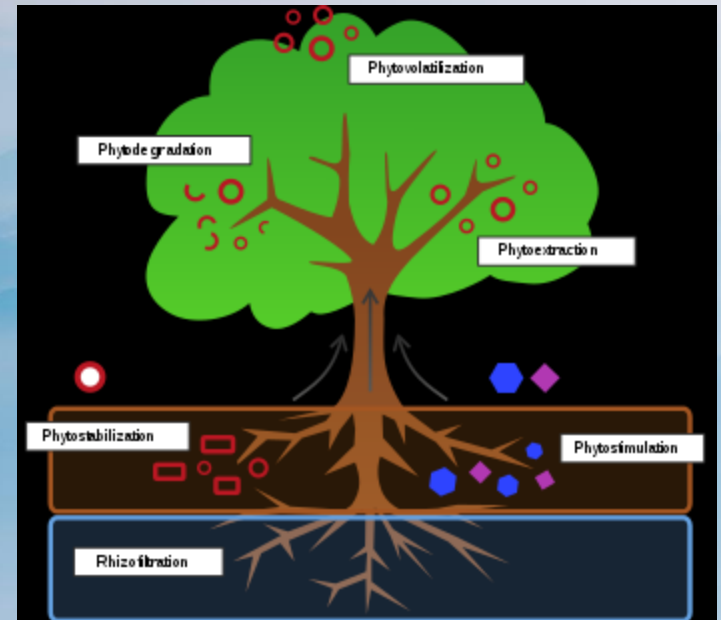
Khi các chất ô nhiễm trong dung dịch đất hoặc nước ngầm tiếp xúc với rễ, chúng được rễ hấp thụ và liên kết với cấu trúc rễ và các thành tế bào.



## 2. Cơ sở khoa học

### ❖ Quá trình phân hủy và chuyển hóa

Bên trong thực vật, tùy từng thực vật mà quá trình xảy ra ở các bộ phận khác nhau. Là quá trình thực vật phân hủy các chất ô nhiễm thông qua quá trình trao đổi chất và chuyển hóa bên trong thực vật, hoặc phân hủy các chất ô nhiễm nhờ các enzyme do rễ thực vật tiết ra khi chúng từ bên ngoài xâm nhập vào bên trong thực vật.



## 2. Cơ sở khoa học

### ❖ Quá trình tích tụ.

Xảy ra ở rễ, lá và những cơ quan khí sinh. Khi các chất ô nhiễm được rễ hấp thụ, một số di chuyển vào các tế bào xong rồi bị bài tiết ra ngoài, còn một số còn đọng lại bên trong thực vật.

3. Những giả thiết giải thích cơ chế và triển vọng của loại công nghệ xử lý KLN bằng thực vật:

**3.1. Giả thuyết sự hình thành phức hợp:** KLN được thực vật hấp thụ rồi hình thành phức hợp có thể là chất hoà tan, chất không độc hoặc là phức hợp hữu cơ - kim loại được chuyển đến các bộ phận của tế bào có các hoạt động trao đổi chất thấp (thành tế bào, không bào), ở đây chúng được tích lũy ở dạng các hợp chất hữu cơ hoặc vô cơ bền vững.

**3.2. Giả thuyết về sự lắng đọng:** các loài thực vật tách kim loại ra khỏi đất, tích lũy trong các bộ phận của cây, sau đó được loại bỏ qua lá khô, rửa trôi qua biểu bì hoặc bị đốt cháy.

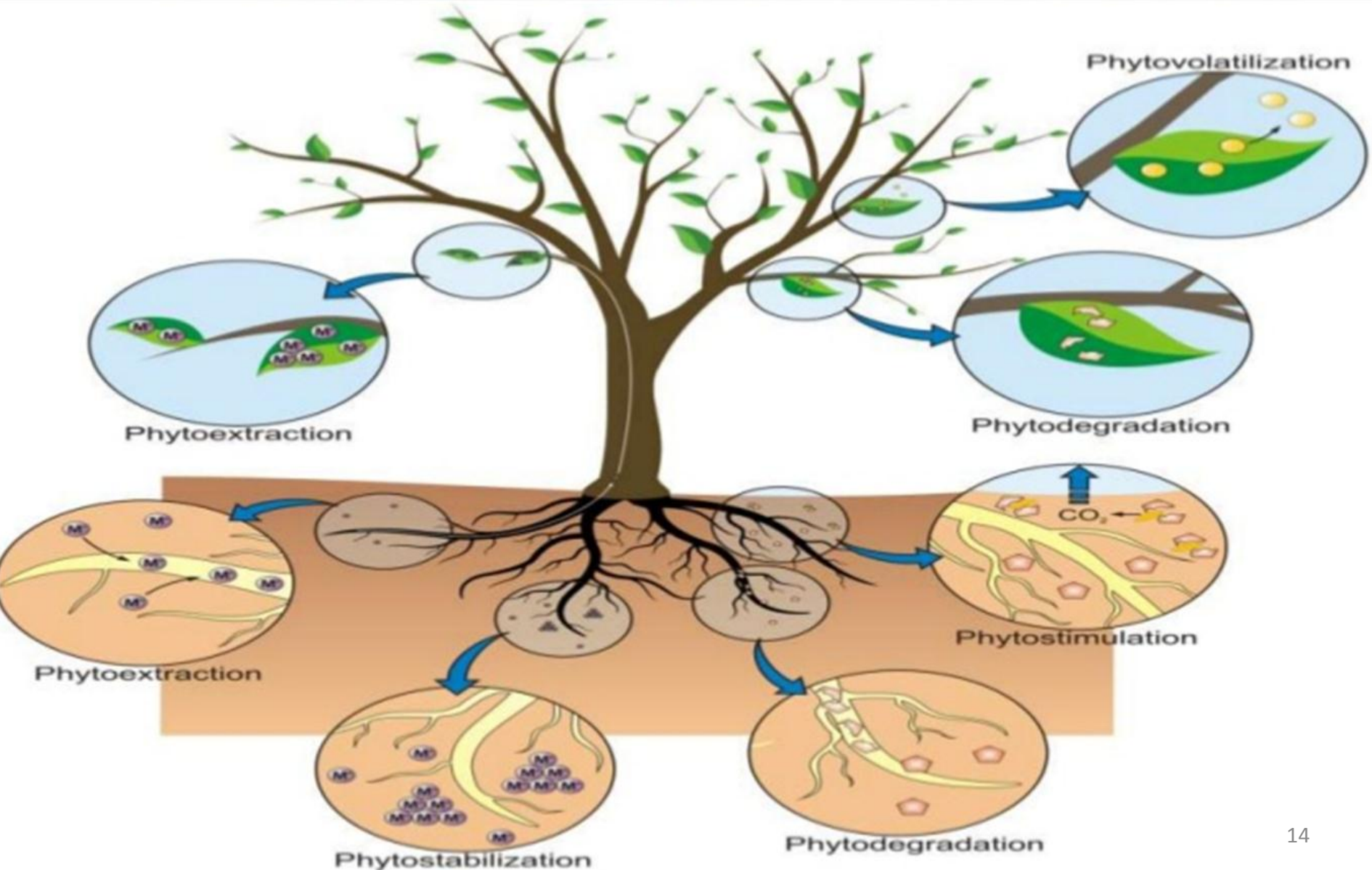


3. Những giả thiết giải thích cơ chế và triển vọng của loại công nghệ xử lý KLN bằng thực vật:

**3.3 Giả thuyết hấp thụ thụ động:** sự tích lũy kim loại là một sản phẩm phụ của cơ chế thích nghi đối với điều kiện bất lợi của đất

**3.4. Sự tích lũy kim loại là cơ chế chống lại các điều kiện stress vô sinh hoặc hữu sinh :** hiệu lực của kim loại chống lại các loài vi khuẩn, nấm ký sinh và các loài sinh vật ăn lá đã được nghiên cứu

# PHYTOREMEDIATION



## 4. Một số phương pháp phytoremediation

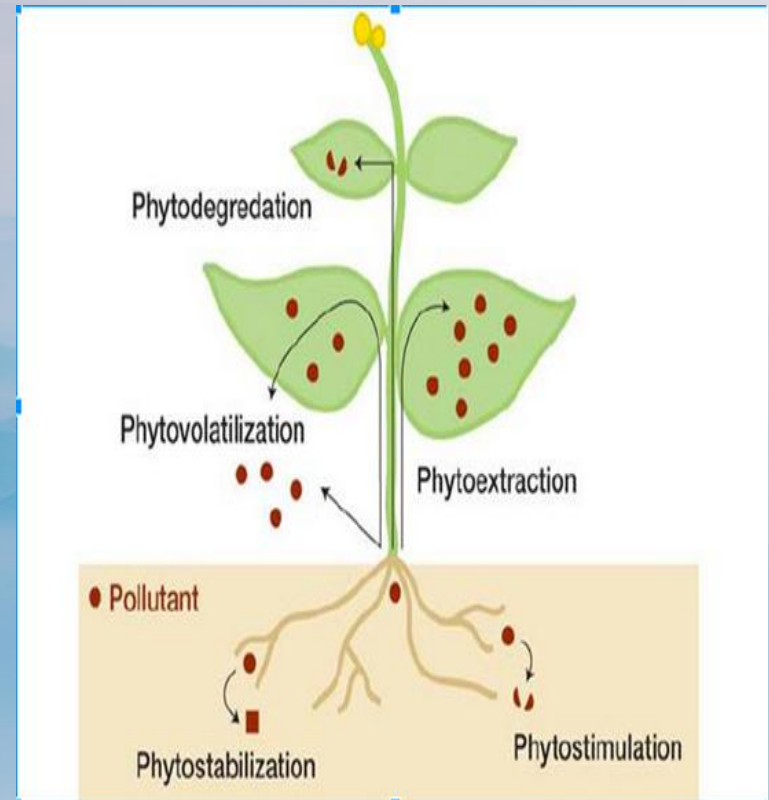
**Phytostabilization**

**Phytovolatilization**

**Phytoextraction**

**Phytodegradation**

**Rhizodegradation**



## 4. Một số phương pháp phytoremediation

**Phytostabilization:** được hiểu là biện pháp cố định các chất ô nhiễm trong đất bằng cách hấp thụ chúng lên trên bề mặt rễ hoặc cố định lại trong vùng rễ của cây đồng thời sử dụng hệ rễ thực vật để ngăn cản sự di chuyển của các chất ô nhiễm dưới tác dụng của gió, xói mòn do nước, thấm sâu và phân tán đất.

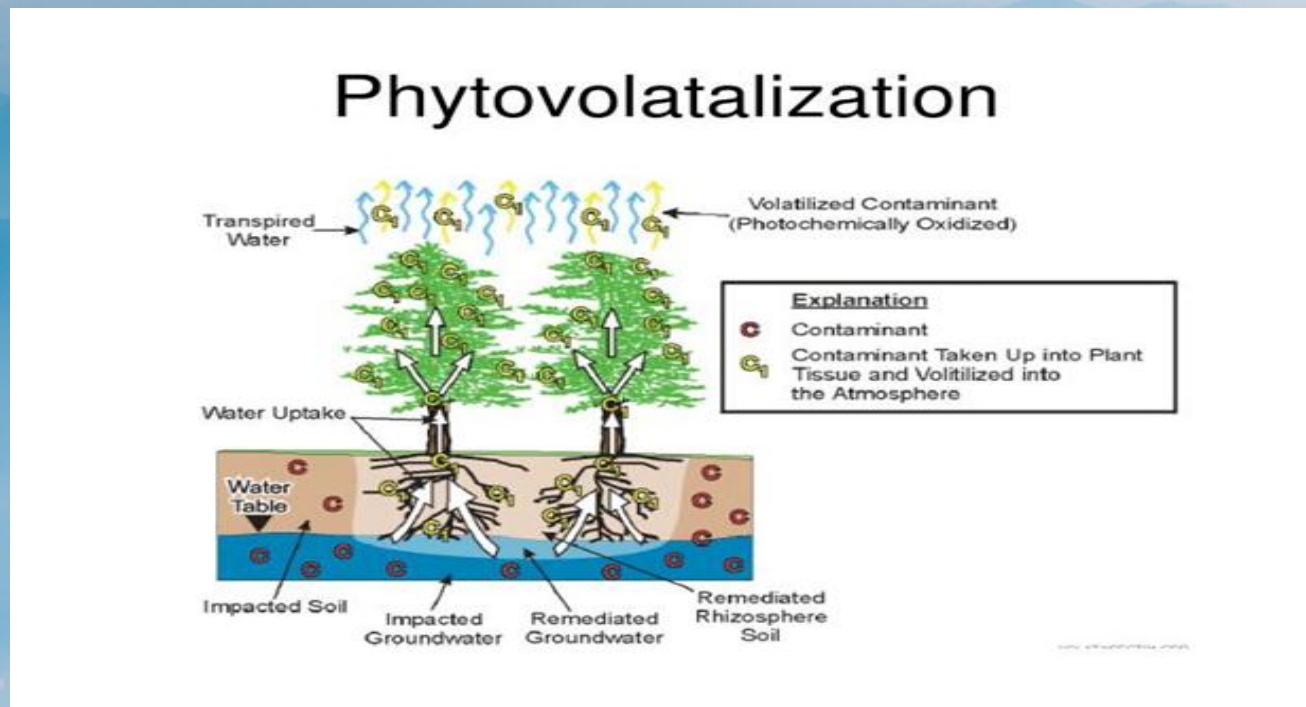
Phytostabilization





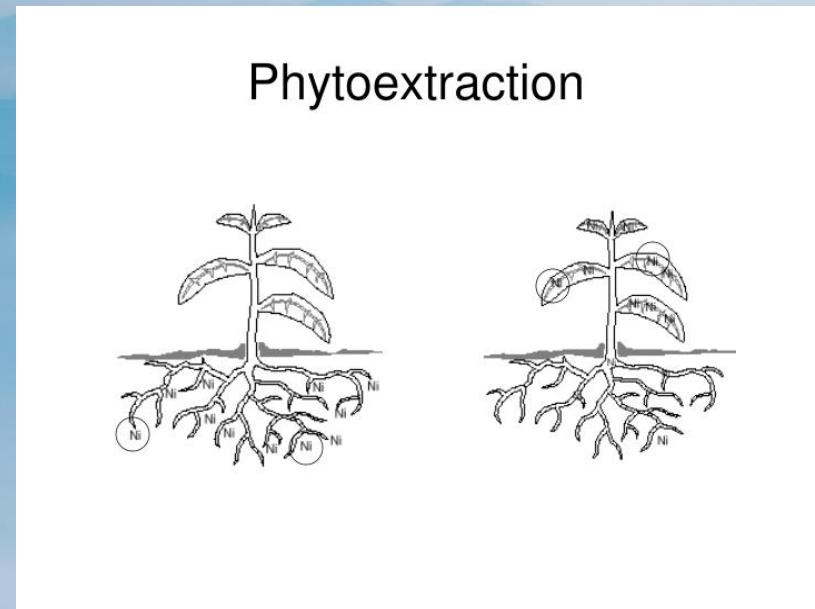
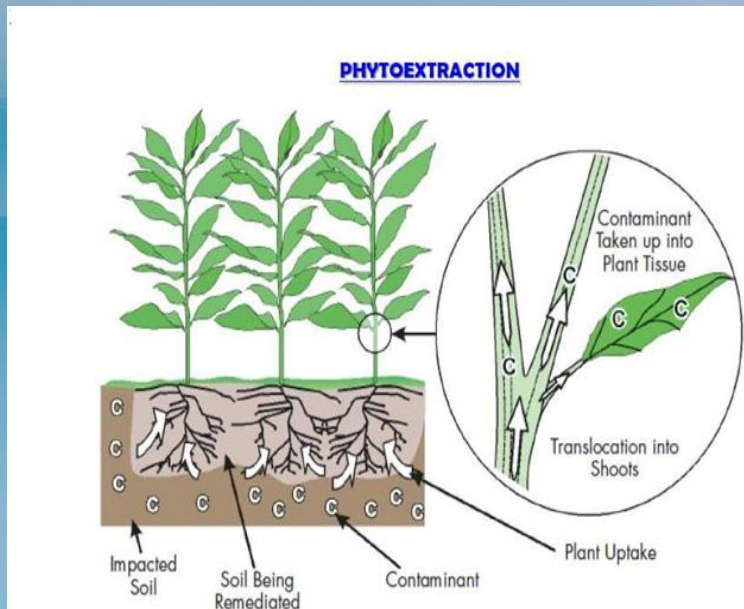
## 4. Một số phương pháp phytoremediation

**\_Phytovolatilization:** là biện pháp sử dụng thực vật để hút các chất ô nhiễm. Sau đó những chất ô nhiễm này sẽ được biến đổi và chuyển vào trong thân sau đó lên lá và cuối cùng chúng được bài tiết ra ngoài qua lỗ khí khổng cùng với quá trình thoát hơi nước của cây.



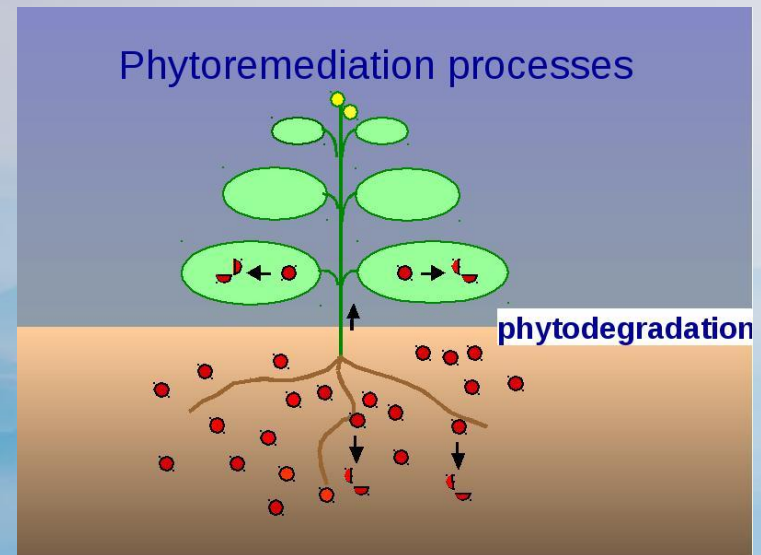
## 4. Một số phương pháp phytoremediation

**Phytoextraction:** dùng thực vật hấp thụ các chất ô nhiễm từ môi trường và tích lũy chúng trong thân và lá.



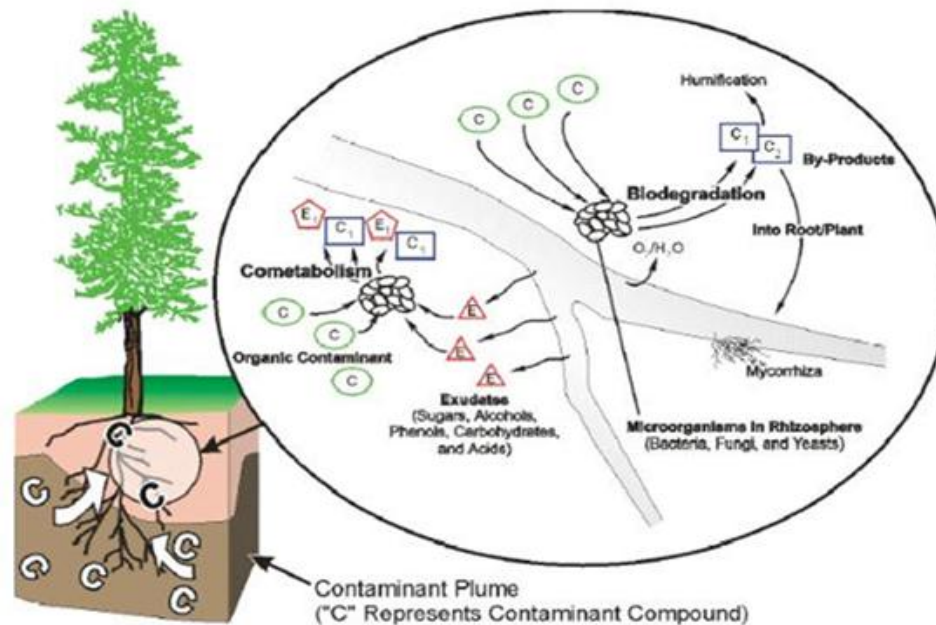
### 3. Một số phương pháp phytoremediation

**Phytodegradation:** là quá trình hấp thụ, tích lũy và vận chuyển các hợp chất độc có nguồn gốc hữu cơ từ đất, nước, không khí bằng thực vật. Những chất ô nhiễm sau khi bị cây hấp thụ chúng bị biến đổi phụ thuộc vào bản chất của chất đó. Khi đó có những chất sẽ được cây giữ lại trong cấu trúc của tế bào hoặc trở thành nguyên liệu trong quá trình trao đổi chất và sản phẩm cuối cùng của nó là khí CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O.



**\_Rhizodegradation:** Là quá trình phân huỷ chất ô nhiễm hữu cơ trong đất thông qua quá trình hoạt động của vi sinh vật. Ở những vùng rễ của các loài cây ứng dụng biện pháp này thường có số lượng vi sinh vật rất lớn.

## Rhizodegradation





## 5. Ưu, nhược điểm của PP Phytoremediation

### ❖ Ưu điểm


- Áp dụng tại chỗ : ít gây xáo trộn môi trường xung quanh và môi trường đất, không gây ô nhiễm qua bầu không khí và lan truyền qua nguồn nước.
- Chi phí thấp so với quy trình truyền thống.
- Phương pháp gây hại ít nhất, thân thiện với môi trường vì nó sử dụng sinh vật tự nhiên và bảo vệ môi trường trong một trạng thái tự nhiên hơn, tạo vẻ đẹp mỹ quan.
- Việc sử dụng thực vật còn làm giảm xói mòn.
- Không cần công nghệ cao và nhiều chuyên gia.



## ❖ Nhược điểm

- Chỉ giới hạn cho tầng đất nông, nước chảy, nước ngầm
- Chậm hơn các phương pháp truyền thống
- Thích hợp với các trường hợp ô nhiễm nhất định
- Chất ô nhiễm có khả năng di vào chuỗi thực phẩm thông qua động vật ăn cây cỏ
- Có thể ảnh hưởng tới môi trường : Thu hoạch cây theo qui trình phức tạp, cần chia ra các công đoạn cụ thể trong thu hoạch
- Chỉ dùng trong một số điều kiện hạn chế như: kim loại phải nằm trong tầng đất có rễ cây, có nồng độ kim loại vừa phải.



A close-up photograph of a field of green plants with small white flowers and buds. The plants are in the foreground, and the background is blurred, showing more of the same plants and some trees. The text is overlaid on the right side of the image.

### III. Một số loài thực vật có tiềm năng ứng dụng



## ❑ Các cây thuộc họ dương xỉ

Mọc rất nhiều trong tự nhiên cũng có có khả năng hấp thụ kim loại nặng: đồng, thạch tín...

Trên lá của loài dương xỉ này có tới 0,8% hàm lượng thạch tín, cao hơn hàng trăm lần so với cây bình thường.

Thạch tín được cây dương xỉ lưu trong lớp lông tơ trên thân cây. Cây càng phát triển thì “nhu cầu” thạch tín càng lớn.



## ❑ Cây thơm ổi *Lantana camara*

Là loài cây dại có khả năng hấp thu lượng kim loại nặng cao gấp 100 lần bình thường và sinh trưởng rất nhanh. Món khoái khẩu của loài cây này là chì. Chúng có thể "ăn" lượng chì cao gấp 500 - 1.000 lần, thậm chí còn lên tới 5.000 lần so với các loài cây bình thường mà không bị ảnh hưởng.

Thơm ổi được xem là loài siêu hấp thu chì và cadimi.





## ☐ Cải xoong

Hấp thụ kim loại từ trong đất. Trong thân của loại cây này có thể hấp thụ một lượng lớn kẽm, nickel. Khi hấp thụ những kim loại nặng này chúng không chết mà ngược lại lớn rất nhanh



## ☐ Cỏ Vetiver

- Cỏ Vetiver sinh sản vô tính từ rễ, nó nở hoa nhưng không có hạt, do đó không có đặc tính xâm lấn hoặc mọc lan tràn.
- Trồng cỏ vetiver cũng có thể tạo ra môi trường sống tự nhiên hoang dã.





## ☐ Cỏ Vetiver

- Chịu được: hạn hán, ngập úng. Có khả năng phục hồi rất nhanh sau khi bị tác động bởi những điều kiện môi trường bất lợi .
- Có thể thích nghi được với rất nhiều loại đất (pH 3,3 - 12,5) mà không cần đến biện pháp cải tạo đất nào.
- Có khả năng chống chịu rất cao đối với các loại thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ ...
- Có khả năng hấp thụ rất cao các chất hòa tan trong nước như Nitơ (N), Phốtpho (P) và các nguyên tố kim loại nặng có trong nước bị ô nhiễm.

## ❖ Đề xuất xử lý sinh khối thực vật sau khi hấp thụ kim loại

Hiện nay, trên thế giới đã có nhiều cách tiếp cận nhằm đưa ra những hướng giải quyết đúng đắn và hợp lý.

Có thể kể đến như: làm nhiên liệu (biogas), nguyên liệu cho thủ công, mỹ nghệ, nguyên liệu sợi, chiết lấy kim loại quý, sử dụng năng lượng để phát điện, ...

Trong các phương pháp xử lý trên thì tro hóa thường được dùng để loại bỏ các cây trồng ô nhiễm. Nguyên cứu chọn phương pháp tro hóa sinh khối thực vật sau thu hoạch rồi sau đó sẽ chôn lấp hoặc bê tông hóa. Đây là phương pháp đơn giản, an toàn, sinh khối sau khi đốt có thể tích và khối lượng nhỏ để đem đi chôn lấp.



## IV. Kết Luận

Với những vấn đề nêu trên ta có thể thấy được rằng:

- Cải tạo môi trường bằng thực vật là biện pháp mang nhiều triển vọng.
- Góp phần cải tạo môi trường bằng sự thân thiện.
- Ít tốn chi phí, nhưng tốn thời gian và cần một lực lượng tận tâm.
- Đây là một phát hiện mới, quy mô quốc tế và mang tính lâu dài.



*Hãy quan tâm đến môi trường!*



# Tài liệu tham khảo

- <http://slideshare.vn/sinh-hoc/thuc-vat-cai-tao-moi-truong-phytoremediation-pua4tq.html>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Phytoremediation>



A close-up photograph showing a person's hands gently holding a small, vibrant green seedling in dark, rich soil. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The lighting is warm and natural, highlighting the texture of the soil and the freshness of the plant.

Cảm ơn thầy và các bạn  
đã lắng nghe!