

# ĐẤT VÀ CON NGƯỜI



**Thái Công Tụng**

**1. Tổng quan.** Trái đất ta ở có sông ngòi, có biển cả, có núi non, có thung lũng; nhưng trên hết có đất . Đất giúp cây cối có thể bám rễ vào, đất giữ được nước đủ thời gian để rễ cây có thể hút được nước nuôi thân, nuôi lá, nuôi hoa. Đất cũng chất chứa vô số vi cơ thể để hoàn thành nhiều biến đổi sinh hoá như hủy hoại các động vật chết, sự cố định ni tơ khí quyển. Trong đất cũng còn có mối, kiến, giun đất... Và chính nhờ các hoạt động của các loài này mà đất có một đời sống. Đất là một cơ thể sống: nhận vào, biến đổi, hủy hoại, phế thải. Đất không hiện hữu mà không có đời sống và đời sống không hiện hữu nếu không có đất. Loài người xây cất trên đất, trong đất và với đất . Đất là một cõi đi về. Đất không phải chỗ nào cũng giống nhau: sự sử dụng đất đai muôn màu muôn vẻ của con người (đồng cỏ, đô thị, ruộng lúa, ) đã phản ánh sự đa dạng của đất.

Đất đi liền với con người nên ca dao, tục ngữ, thi văn cũng nhan nhản nhiều câu có chữ đất rất thiêng, thần đất, thổ thần, thổ nghi, phong thổ, địa linh nhân kiệt v.v. Trong Phật học thì đất là một phần trong Tứ Đại: đất, nước, gió, lửa. Trong kinh Phật cũng có một kinh gọi là kinh Địa Tạng

Trần Hồng Châu có thi phẩm **Nhớ đất thương trời**: nhà sử học Tạ Chí Đại Trường có sách **Thần, Người và Đất Việt**; tục ngữ ta có câu **Đất** lành chim đậu; thi bá Nguyễn Du nói về Từ Hải là người đội trời đạp **đất** ở đời hoặc:

*Vậy vùng trong bấy nhiêu niên*

*Làm nên động **địa** kinh thiên ùng ùng.*

Advertisement

*Có những khùng hoảng lớn, người ta nói là **đất** bằng nổi sóng. Và cũng chính Nguyễn Du cũng đã sử dụng hình ảnh đất trong câu:*

*Gặp con bình **địa** ba đào*

*Vậy đem duyên chị buộc vào cho em*

*Khi thề nguyện cũng đem đất ra mà chứng giám:*

*Một lời đã trót thâm giao*

*Dưới dày có **đất**, trên cao có trời*

*Tản Đà cũng nói về đất:*

***Đất** say đất cũng lặn quay*

*Trời say mặt cũng đỏ gay ai cười*

Vô hình chung, danh từ đất thân thương đến nỗi ăn nhập vào nói chuyện, vào lời thơ tiếng hát, vào ca dao tục ngữ tóm lại vào đời sống cả vật chất lẫn tâm linh của con người Việt như trong câu ca dao:

***Đất** có bồi có lở*

*Người có dở có hay*

*Em nguyện một tấm lòng ngay*

Advertisements

REPORT THIS AD

*Đình ninh một dạ đến ngày trăm năm*

hoặc trong câu hò nam nữ:

**Nữ:**

*Phận em là phận má đào,*

*Nên chăng trời định biết sao bây giờ,*

*Chẳng nên riêng chịu tiếng hư,*

*Hỡi người quân tử bây giờ biết tính sao?*

**Nam:**

***Đất** thấp, lại trời cao.*

*Dù cho đến chết anh nào dám quên!*

*Gặp nhau đây ta hãy phỉ nguyện,*

*Chết đi em hóa làm nước, anh liền làm (cá) để theo em.*

Nhưng vượt lên trên các thơ, phú, ca dao, tục ngữ, hò đối đáp v.v..., đất là một tài nguyên quan trọng, nhưng lại ít người để ý. Khi dân số hiện nay trên 6 tỷ người và sẽ xấp đôi chỉ trong vòng 50 năm nữa, sản lượng lương thực cũng phải theo kịp với đà tăng dân số. Trong khi đó thì tài nguyên đất suy giảm với ô nhiễm, với sa mạc hoá, mặn hoá, mất dần với đô thị hoá và kỹ nghệ hoá. Con người phải hiểu thêm tài nguyên đất: đất là gì? đất từ đâu đến? các liên hệ giữa đất và các yếu tố nước, khí hậu, cây cỏ? có những loại đất gì? có phải đất nào cũng phì nhiêu? tại sao đất bị xói mòn và làm sao duy trì sản xuất bền vững? v.v.

Bài tham luận này cố gắng giải đáp các câu hỏi đó.

**2. Đất là gì?** Như vậy, các nhà thơ, nhà văn đều có đề cập đến đất, nhưng thử hỏi đất là gì? Đất là do sự hủy hoại của các loại đá khác nhau, dưới tác động của mưa, của gió, của các sinh vật. Với thời gian, đất càng lúc càng dày hơn và tự biến đổi; đất dung nạp các chất hữu cơ do thực vật, rễ cây chết đi, các chất sét .. cũng như các biến chất khác như màu sắc (đất đen, đất đỏ, đất xám.), các tầng đất (đất mặt, đất sâu ...). Nếu so với chiều sâu của quả địa cầu thì đất rất ư là mỏng, vì chỉ dày từ vài cm đến vài mét. Tuy mỏng nhưng lại rất quan trọng vì giữ nhiều chức năng cho sự sống còn của con người. Đất trồng trọt được chỉ chiếm 17% diện tích các lục địa, tức 5.5% diện tích trái đất (không tính đến diện tích rừng)

Đất cũng rất đa dạng vì có thể biến đổi theo loại đá, theo khí hậu, theo địa hình, theo thảo mộc và theo thời gian.

Đất ra đời cùng với sự sống nghĩa là từ lâu lắm, trước khi loài người xuất hiện. Và từ khi loài người hiện hữu thì đất đã cưu mang con người. Nếu sống gần đất phì nhiêu thì kinh tế phồn thịnh, dân tình ấm no, văn hoá nảy nở. Nhiều nền văn minh điếu tàn vì đất kiệt quệ, nghèo nàn. Các nền văn minh nhân loại cũng từ vùng đất phù sa phì nhiêu như dọc sông Nil, sông Tigre và Euphrate ở Trung Đông, sông Hồng ở Việt Nam, sông Hoàng Hà và Dương Tử ở Trung Quốc, sông Hằng ở Ấn Độ.

Với con người thì đất như hình với bóng: đất dưới chân ta đi, dưới nhà ta ở, dưới đường ta xây. Đất cũng trước mắt ta với muôn vàn phong cảnh: này là đồng bằng xanh mát, nọ là núi rừng âm u, kia là bưng rạch ngồn ngàng.

Đất tạo ra của cải, tác động đến sự giàu có. Ngày xưa, từ đời vua Lê Đại Hành nước ta có tổ chức lễ Tịch điền là lễ cày ruộng với chính nhà vua đích thân kéo những đường cày đầu tiên trên một thửa ruộng, và đó cũng có ý nghĩa mong cầu cho việc sản xuất nông nghiệp năm mới thắng lợi.

Phải mất rất nhiều năm, có khi hàng trăm năm đất mới hình thành nhưng nhiều tính chất của đất như độ xốp, độ phì nhiêu, cấu trúc, hoạt động sinh học v.v. lại có thể đổi thay nhanh chóng. Thời gian tạo thành đất thường lâu dài vì mọi quá trình như trực di, tích tụ, bào mòn, phân huỷ thực vật, trao đổi cation đều rất chậm và trải dài trên hàng ngàn năm. Có đất trẻ vì được bồi tụ mỗi năm như đất phù sa ven sông suối nhưng cũng có đất già nua trong đó nhiều tính chất đất không thay đổi nữa.



**3. Đất và các tương quan.** Nếu vẽ ra 4 vòng tròn giao nhau: vòng tròn thứ nhất tượng trưng cho thủy quyển, vòng tròn thứ hai tượng trưng cho khí quyển, vòng tròn thứ ba cho sinh quyển, vòng tròn thứ tư cho thạch quyển thì phần chung của 4 vòng tròn đó chính là thổ quyển. Thực vậy, thổ quyển liên hệ với cả 4 cái quyển kia:

**3.1. đất liên hệ với thạch quyển.** Trái đất ta ở khi khởi đầu cách đây hơn 4 tỷ năm chỉ là một hình cầu nóng chảy. Lửa, hơi nóng và vật chất dưới lòng đất có thể phun lên cao nếu cấu trúc dưới lòng đất nơi đó thuận tiện để nó len lỏi đi lên. Vật chất phun lên từ núi lửa một phần là chất lỏng, một phần chất rắn và một phần là khí, tất cả đó được gọi là magma (dung nham). Dung nham gồm những đá núi lửa bazan lần theo những khe nứt dẫn lên trên đất liền hay miệng núi tìm đường phun trào ra ngoài, chảy tràn lan như một dòng ‘suối lửa’.

Dần dà, đá nguội lại trên mặt tạo ra vỏ trái đất. Mảnh đất con người ở là biểu bì, là mảnh da của Trái Đất. Lớp mỏng trái đất ta ở chỉ dày khoảng 32 km. Lớp vỏ này dày hơn ở các lục địa và mỏng hơn dưới các đại dương. Các loại đá trong thạch quyển bị phong hoá, biến chất để lâu ngày sinh ra đất nhưng ngược lại các trầm tích đất trôi ra thêm lục địa và sự di chuyển các mảng kiến tạo đẩy các vật liệu này xuống sâu trong thạch quyển qua các hố đại dương, trộn lẫn với các dung nham núi lửa phun đá các loại lên mặt đất. Đá lại bị phong hoá rồi tạo ra đất.

. **Đá mẹ** sinh ra đất có thể là đá phun xuất như granit, bazan; cũng có thể là đá biến chất như diệp thạch, sa thạch do đó các loại đất cũng khác nhau. Đất phù sa tùy thuộc vào lưu vực trên đó có các loại đá khác nhau: nếu lưu vực có đá vôi thì đất phù sa có độ kiềm cao; nếu lưu vực nhiều đá axit như granit thì đất cũng có pH axit v.v.

Đá mẹ ảnh hưởng đến phần lớn đặc tính vật lý và hoá học của đất. Ví dụ: đất núi lửa chứa nhiều allophane, phân loại nhóm **Andosols**

**3.2. đất liên hệ đến thủy quyển.**

-có đất than bùn, nhiều chất hữu cơ, thường ngập nước quanh năm, gọi là **Histosols**  
 -có đất tại các miền châu thổ đồng bằng, nhóm **Fluvisols** mới nhìn qua thì bằng phẳng nhưng về ẩm độ trong đất, có ruộng cao, ruộng thấp. Ruộng cao thì dễ thoát nước hơn, ruộng sâu thì úng thủy, đất nặng hơn nên kỹ thuật canh tác cũng khác.

Ca dao ta có câu:

*Rủ nhau đi cấy, đi cày*

*Bây giờ khó nhọc, có ngày phong lưu*

*Trên đồng cạn, dưới đồng sâu*

*Chồng cày, vợ cấy, con trâu đi bừa*

– tại các nơi thủy cấp gần mặt đất thì có hiện tượng **gley** nghĩa là sắt ở dạng  $Fe^{++}$  có màu xanh xám: đất đai thuộc nhóm **Gleysols**

-có các vùng đất kiềm: **Solonetz**

-có vùng đất nhiều muối do bốc hơi: **Solonchak**

–có vùng ẩm-nóng xen kẽ với nhiều sét loại montmorillonit, phân loại trong nhóm **Vertisols** (Australia, Texas)

**3.3. đất liên hệ với sinh quyển** .Cụm từ đất lành chim đậu cho thấy ngay có tương quan giữa thổ quyển (đất ) và sinh quyển (chim). Đất giúp cho sự sinh trưởng thực vật trong sinh quyển xuyên qua các dưỡng liệu như chất đạm, lân, potat, các vi lượng nhưng ngược lại sinh quyển với cây cối cũng bị các loài vi khuẩn, nấm, giun, mối, kiến phân huỷ để rồi trở về đất . Lớp đất mặt có nhiều vi sinh vật giúp đất có thêm chất hữu cơ, chất khoáng giúp cây trồng. Sinh quyển cũng bao gồm rừng cây mà trên Trái Đất ta ở cũng có các loại rừng khác nhau.

**3.4.đất cũng liên hệ với khí quyển**, nghĩa là với **khí hậu** thông qua vai trò của mưa, của loại và số lượng thảo mộc, độ phong hoá, mức độ phân hủy chất hữu cơ ; khí hậu ảnh hưởng đến nhiều tiến trình tạo ra đất:

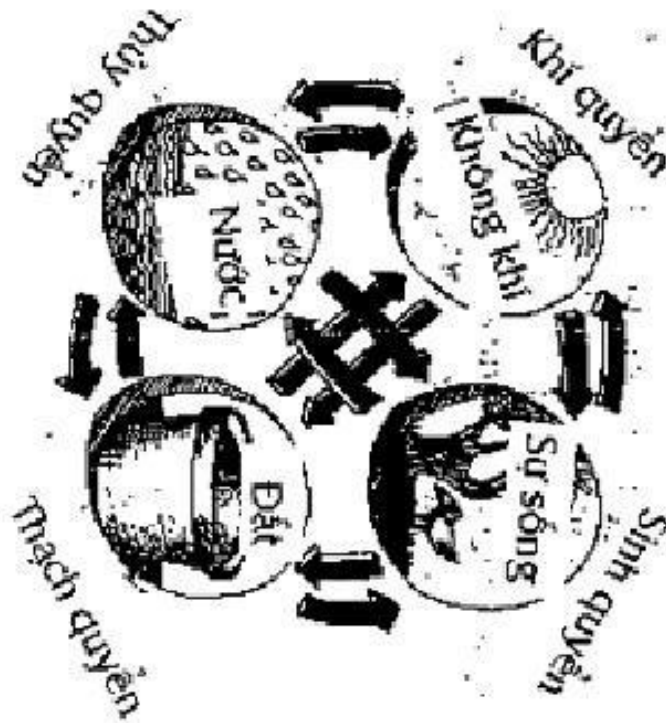
-thực vậy, gần Bắc cực, thảo mộc chỉ gồm toàn các loài địa y (lichen) và rêu và đất quanh năm băng giá: đó là **đất tundra**. Phân loại khoa học thì đất đai thuộc nhóm **Cryosols**.

-dưới miền đất tundra là miền **đất taiga** có rừng cây họ Tùng Bách với các loài cây bouleau có vỏ trắng; mưa nhiều hơn ở vùng tundra và vì đất bị acidhoá bởi các nhựa cây Tùng Bách nên dưỡng liệu và sét bị trực đi xuống sâu, tạo thành **các podzol**. Đất thuộc nhóm **Podzols**

-cũng có những vùng địa lí như Ukraine, có đồng cỏ và thảo nguyên với nhiều cỏ rễ sâu có nhiều loại **đất chernozem** màu đen, nhiều mùn, nhiều bazơ. Đất đai thuộc nhóm **Chernozems, Kastanozem** (nếu khí hậu vùng đó khô hạn hơn), **Phaeozems** (nếu khí hậu chuyển sang ẩm ướt hơn)

-vùng khí hậu nhiệt đới mưa nhiều nên sự phong hoá các loại đá cũng mạnh hơn do đó trắc diện đất thường sâu hơn, đất có nhiều oxyd sắt và oxyd alumin, đúng như tên gọi **Ferralsols**.

Sau đây là sơ đồ trình bày về các tương quan nói trên:



**4. Các vi sinh vật trong đất.** Đất không phải là vật vô tri vô giác mà là cả một kho tàng màu nhiệm với muôn vàn vi sinh vật trong đó. Nhờ các vi sinh vật trong đất nên mới có chất mùn hữu cơ vì chất này do sự huỷ hoại của rễ thực vật. Các vi sinh vật góp phần trong chu kỳ đạm, chu kỳ lưu huỳnh, chu kỳ cacbon. Các vi sinh vật có thể rất nhỏ một tế bào như vi khuẩn, tảo, nấm và nguyên sinh động vật hoặc các tuyến trùng cho đến những sinh vật thấy được bằng mắt trần như giun, côn trùng, bò cạp, dế, mối .. Các vi sinh vật ăn, sinh trưởng, di chuyển làm đất tơi thoáng, giàu chất mùn và giúp thoáng hơi .. Mạng lưới thức ăn trong đất (food soil web) vận hành theo nhiều cách: chúng phân huỷ chất hữu cơ, xác rễ thực vật, chúng cố định được chất đạm từ khí quyển; chúng làm đất thoáng, giúp nước thấm vào đất dễ hơn và làm giảm đi dòng nước chảy tràn.

Có nhiều vi sinh vật rất có ích cho nông nghiệp như sử dụng vi khuẩn để tận dụng chất phế thải trong nông nghiệp như nuôi cấy nấm *Fusarium moniliforme* để sản xuất kích thích tố thực vật gibberellin, nuôi cấy vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* để sản xuất thuốc trừ sâu vi sinh vật

**4.1. vi động vật** Trên mặt đất có chuột, dế, rắn v.v., dưới đất có các động vật lớn nhỏ khác nhau:

**Động vật kích thước lớn trong đất** như bò cạp, rít, cuốn chiếu v.v.. , ốc đất (slug), ốc sên (snail). Chúng là những động vật giúp phân huỷ chất hữu cơ. Nói về con rít là một động vật chân khớp (Arthropod) nhiều chân, thuộc họ Myriapoda, ta nhớ đến câu ca dao:

*Đó anh con rít mấy chân*

*Cầu Ô mấy nhịp, chợ Dinh mấy người*

**Động vật kích thước vừa trong đất** như giun đất (giun dẹp, giun vòi, giun đốt), các ấu trùng của sâu bọ, con mối (termite). Giun đất (earthworm) làm đất thoáng và giúp nước dễ thấm vào đất, làm giảm nước chảy tràn. Các loài giun đất dễ bị ngộ độc với các hoá chất bảo vệ thực vật như các loại thuốc Carbamat, kể cả Sevin, Furadan. Giun đất ăn các dư thừa thực vật còn lại trên đất để tạo ra chất hữu cơ và giúp phân phối/phân tán chất hữu cơ trong đất. Con mối sống với hàng vạn con trong mỗi tổ; chúng có vai trò giúp phân hủy xác thải hữu cơ nhưng chúng cũng gây nguy hại phá hủy cột nhà, tường nhà.

Cả thế giới có khoảng 2.600 loài mối. Hầu hết các loài mối đều đóng vai trò quan trọng trong tự nhiên, cách thức sinh tồn ảnh hưởng nhiều đến lý tính trong môi trường, thay đổi đất quanh ổ, tìm thức ăn, đào xới làm cho đất trở được nước và dưỡng chất, giảm sự chai cứng của đất.

**Động vật kích thước nhỏ**, từ 1 đến 100 micromet như các động vật nguyên sinh (Protozoa) là những vi cơ thể có thể bơi trong nước giữa các mảnh đất. Một trong các nguyên sinh động vật rất thông thường là amib. Amib ăn vi khuẩn và nhờ vậy, giúp cây cối sử dụng nhanh hơn chất đạm và giúp khống chế số lượng các nhóm vi khuẩn. Chúng ăn vi khuẩn, nấm men, nấm, xạ khuẩn... Sản phẩm bài tiết cuối cùng của quá trình trao đổi đạm của chúng là ammoniac. Hoạt động tiêu hoá của động vật nguyên sinh cũng giúp giải phóng photphat. Ngoài nguyên sinh động vật, có thể kể giun tròn (roundworm), tức tuyến trùng. Giun tuyến trùng (nematode) rất nhỏ, thường tập trung ở những nơi có nhiều xác vụn hữu cơ thối rữa và giúp phân hủy nhanh. Phần lớn ăn rễ cây, làm cây bị suy yếu, héo chết khi xâm nhập vào các ống dẫn, làm cây còi cọc, cành bị uốn cong hoặc tạo thành u bướu. Giun tuyến trùng làm lan truyền các bệnh cây do nấm, vi khuẩn, làm cây bị thương, tạo điều kiện cho bệnh xâm nhập. Chúng có thể ăn vi thực vật (microflore) hoại sinh, tảo. Cũng có loại giun tròn ký sinh, ăn thịt, ăn động vật nguyên sinh.

**4.2. vi thực vật** như các vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm, tảo, địa y ..

**Vi khuẩn** (Bacteria) trong đất rất nhiều: trong 1 gram đất, có hàng triệu vi khuẩn: có vi khuẩn phân hủy chất hữu cơ để tạo ra các chất đạm, lưu huỳnh, lân cho cây; có loại giúp phóng thích các hocmon tăng trưởng giúp kích thích sự phát triển của cây.

Vài loại vi khuẩn quan trọng như Nitrosomonas, Nitrobacter giúp cố định chất đạm trong quá trình nitrat hoá,

**Xạ khuẩn** (Actinomycetes) là nhóm trung gian giữa vi khuẩn và nấm. Tuy không có nhiều như vi khuẩn nhưng chúng giữ nhiều nhiệm vụ quan trọng trong đất. Rất nhiều loài xạ khuẩn có khả năng sinh chất kháng sinh: chất streptomycin là do một loài xạ khuẩn sinh ra! Nhưng cũng xạ khuẩn gây bệnh cho khoai tây (Streptomyces scabies). Đa số các chất kháng sinh do xạ khuẩn sinh ra có thể ức chế được vi khuẩn và nấm gây bệnh và nhờ vậy cũng giúp hạn chế được phần nào các tác nhân gây bệnh cho cây trồng. Xạ khuẩn có khả năng phân hủy nhiều hợp chất hữu cơ như cellulose tồn dư trong đất do xác thực vật để lại để tạo ra chất mùn.

**Nấm** (fungi) trong đất có nhiều loại, kích cỡ và hình dạng khác nhau. Có loại nấm men (yeast) thường ở dạng đơn bào (one-celled yeasts) giống như vi khuẩn nhưng kích thước thường lớn gấp nhiều lần và cũng có loại nấm sợi (filamentous, threadlike fungi). Vài loại nấm sản xuất ra hocmon cây, và có loại nấm sản xuất các kháng sinh, kể cả penicillin. Nhưng cũng có nấm gây bệnh (Rhizoctonia, Pythium, Fusarium, Phytophthora, bệnh Mildew). Nấm giúp phân hủy chất hữu cơ.

**Tảo (Algae).** Hiện ra như một lớp mỏng màu xanh lục trên mặt đất, sau một cơn mưa. Khác với các cơ thể khác trong đất, tảo tự nó sản xuất ra thức ăn xuyên qua sự quang hợp. Vài loại tảo có thể cố định nitơ để rồi sau đó phóng thích cho cây

**Địa y (lichen).** Địa y và tảo là những thực vật đầu tiên chiếm cứ các đá còn trơ trọc. Chính nhờ các loại tiên phong này đất mới được tạo thành và sau đó mới có thực vật cấp cao sinh trưởng. Rồi sau đó cây chết đi, vi cơ thể phân huỷ chất hữu cơ để tạo thành các chất cần cho cuộc sống trên Trái Đất, thành những chu trình nitơ, chu trình cacbon, chu trình lưu huỳnh v.v..

#### 4.3. Các tương tác giữa các vi cơ thể trong đất.

Mọi cơ thể trong đất từ nhỏ như vi khuẩn đến lớn như giun cũng như sâu bọ trong đất đều tác động lên nhau. Các loại vi cơ thể này có nhiều chức năng:

-có loại **cộng sinh** (symbiose) nghĩa là hai bên cùng có lợi : cộng sinh giữa các vi khuẩn Rhizobium với các cây họ Đậu, các rễ nấm (mycorrhize) giúp cây tăng cường khả năng hút nước và chất dinh dưỡng. Rễ cây giúp cho các loài nấm này chất hữu cơ để sinh tồn và các loài nấm tạo điều kiện thuận lợi cho rễ cây hấp thụ các chất khoáng giúp cây sinh trưởng. Đây là loài nấm rất có ích cho một nông nghiệp sinh thái, bớt sử dụng phân hoá học.

-có loài **hoại sinh** (saprophyte): đây là nhóm ăn xác hữu cơ thực vật như giun đất, mối, một số sâu bọ và một nhóm sống nhờ xác vụn hữu cơ động vật; chúng phân huỷ chất hữu cơ để tạo ra chất mùn.

-có loài **ký sinh** (parasite) như nấm gây bệnh trên rễ cây: Rhizoctonia, Pythium tạo ra nhiều bệnh thảo mộc.

Vì sự đa dạng phong phú của các vi cơ thể trong đất nên cũng có các cơ thể có ích: nhiều loại trụ sinh do các vi khuẩn hình sợi gọi chung là **xạ khuẩn** (actinomycetes) sản xuất ra. Các vi cơ thể trong đất có thể huỷ hoại nhiều hợp chất độc trong đất nên hiện nay khoa học cũng sử dụng chính các cơ thể trong đất để khử độc các đất bị nhiễm độc (xăng, dầu).

**Vài ví dụ:** Phân hoá học nitrat khi vào nước ngầm có thể làm nước ô nhiễm. Vi khuẩn Pseudomonas halodenitrificans có thể biến nitrat thành khí nitơ để khí này trở lại không khí.

Vài loại vi khuẩn khử độc khác:

Photphat: Moraxella

Thuốc sát trùng: Enterobacter

Dioxin: Brevibacterium

Cyanid: Thiobacillus, Rhizoctonia

**5. Các chu kỳ sinh-địa-hoá.** Đất là một cõi đi về. Đất là một cơ thể sống, với vô vàn vi sinh vật trong đất như giun, bò cạp, dế, các loài vi khuẩn .. cũng như rễ thực vật đều bổ túc và ích lợi cho nhau. Cây chết đi, bị phân huỷ tạo ra chất hữu cơ. Các vi cơ thể trong đất như nấm và vi khuẩn biến đổi chất hữu cơ thành chất vô cơ để rễ cây hấp thụ giúp cây tăng trưởng. Và cứ thế hữu cơ thành vô cơ, vô cơ trở thành hữu cơ, cái vòng luân chuyển ấy từ ngàn đời nay có phần xảy ra trong đất, có phần xảy ra trên khí quyển làm thành nhiều chu trình sinh, địa, hoá : sinh theo nghĩa sinh vật, đời sống; địa theo nghĩa đá, đất, địa mạo; hoá như oxydhoá, khử hoá. Oxydhoá trong đất là trong các đất khô, xốp, toi



còn khử hoá là trên đất sinh lầy. Thực vậy, nhiều chu kỳ sinh học như chu kỳ cacbon, chu kỳ chất đạm, chu kỳ lưu huỳnh, chu kỳ nước v.v. đều diễn ra một phần trong đất, như vậy, đất là một phần của hệ sinh thái.

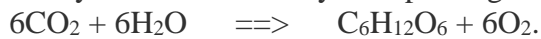
–**nói đến chu kỳ nước**, ta liên tưởng ngay đến bài thơ của Tản Đà:

*Nước trôi ra biển lại mưa về nguồn*

*Nước non hội ngộ còn luôn*

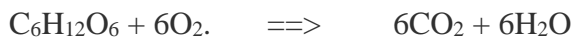
Sự bốc hơi và thoát hơi của thực vật tạo thành mây; mây tạo ra mưa; mưa rơi xuống đất, xuống biển, trở lại thành nước

–**nói về chu trình cacbon** là nói đến hiện tượng quang hợp: cây cối trên mặt đất cũng như các loài Tảo dưới biển, nhờ ánh nắng mặt trời có thể hút chất CO<sub>2</sub> và nước để tạo ra các hydrat cacbon và oxy theo phương trình:



Khí cacbonic CO<sub>2</sub> trở lại khí quyển theo nhiều cách:

-trước hết là **qua sự hô hấp**. Trong hiện tượng hô hấp, các hợp chất hữu cơ bị biến đổi thành CO<sub>2</sub>:



Nói khác đi, hiện tượng hô hấp là hiện tượng đảo ngược hiện tượng quang hợp.

– ngoài ra, khi thực vật và động vật chết đi, các vi cơ thể trong đất như vi khuẩn và nấm cũng sẽ **phân huỷ các hợp chất cacbon thành khí cacbonic**.

Khí cacbonic CO<sub>2</sub> có mặt trong khí quyển, thổ quyển, đại dương và tặn đến các trầm tích nằm sâu dưới đất và thềm lục địa như dầu hoả và hơi đốt. Chất CO<sub>2</sub> còn hợp với nước tạo ra acit cacbonic. Chất này tác động huỷ hoại đến các đá để sản xuất các ion bicacbonat. Các ion này trôi ra biển làm thành các cacbonat có nhiều trong vỏ sò, vỏ ốc ..

Các vi cơ thể cũng biến đổi chất hữu cơ trong đất thành chất mùn. Chất mùn giúp cải thiện khả năng giữ nước của đất, cung cấp dưỡng liệu cho cây và giúp đất có cấu trúc tốt. Đất có cấu trúc tốt giúp cây cối phát triển thuận lợi hơn vì đất thoáng khí và dễ thấm nước.

Từ trước đến nay, hai hiện tượng quang hợp và hô hấp điều hoà với nhau nhưng với khí CO<sub>2</sub> càng ngày càng nhiều do xe cộ, nhà máy phát thải ra trong khí quyển nên trái đất nóng lên. Mặt khác, phá rừng đồng nghĩa với sự giảm nguồn cung cấp Oxygen nên lượng oxy cũng giảm đi. Dưỡng khí trong nước biển bị ô nhiễm cũng sút giảm không kém. NASA thông báo rằng tại bắc Thái Bình Dương, các quần thể thực vật sản sinh Oxygen hiện nay so với chỉ hơn 30 năm trước, đã mất đi nhanh đáng sợ, tới 30%! Mặt khác, Chương trình môi trường của LHQ từ 2004 đã cảnh báo: Trên các đại dương có tới 150 “vùng chết” mà lượng Oxygen giảm mạnh do **ô nhiễm từ chất thải cả công nghiệp lẫn nông nghiệp, khiến các loài thủy sinh khó mà sống nổi**.

– **trong chu trình nitơ**, các vi cơ thể trong đất cũng giữ vai trò quan trọng. Không khí có 80% nitơ nhưng nhờ các vi cơ thể cố định thành chất ammonia (NH<sub>3</sub>) thì cây mới sử dụng được. Vi cơ thể cũng giúp phân huỷ chất tàn dư của thực vật và động vật và khoáng hoá protein của chúng thành nitrat và những hợp chất có ni tơ để cho cây cối hấp thụ.

Tóm lại, hệ thống Trái Đất bị chi phối bởi một số hệ thống lớn trên vũ trụ: đất đi liền với nước qua chu kỳ nước; đất đi liền với khí hậu qua chu trình cacbon v.v. . Các chu trình này ảnh hưởng và tác động lên nhau giúp cho đời sống tồn tại trên mặt đất này.

Hệ thống sinh-địa-hoá của hành tinh này có liên hệ chặt chẽ đến hệ thống khí hậu. Sự di chuyển các dòng hải lưu cũng thuộc vào hệ thống khí hậu. Xưa kia, có thăng bằng giữa đại dương, thực vật rừng cây và đất đai nhưng càng ngày, có sự mất thăng bằng vì khí quyển tăng nhiều khí CO<sub>2</sub> do đốt hoá thạch. Thực vậy, với cuộc cách mạng kỹ nghệ, khí CO<sub>2</sub> tăng lên rất nhanh, làm đảo lộn các thăng bằng sinh địa hoá vốn tồn tại hàng ngàn năm trước.



**6. Các vấn nạn của đất.** Trong khi dân số trên thế giới không ngừng tăng thì tài nguyên đất đai lại càng ngày càng suy giảm. Chỉ kể vài vấn nạn thường nghe thấy hàng ngày trên báo chí: sụp lở bờ sông, nạn cát bay, sa mạc hoá, dòng sông chết, xói mòn, rửa trôi, ô nhiễm đất, đất chua, núi lở, sử dụng bừa bãi phân hóa học, hóa chất trừ sâu, diệt cỏ, gây ô nhiễm đất canh tác, nguồn nước mặt, nước ngầm và để dư lượng chất độc hại trong nông sản thực phẩm, suy thoái đất đai làm giảm đi năng suất sinh học. Như vậy, sự suy thoái của thổ quyển tác động tiêu cực đến:

- thủy quyển:** chế độ thủy văn thay đổi với lụt, ô nhiễm nước
- khí quyển** có nhiều khí nhà kính như khí metan từ các đầm lầy, khí cacbonic
- sinh quyển** bị biến đổi trên mặt đất và trong đất
- nhân quyển.** Tục ngữ ta có câu: địa linh nhân kiệt. Nếu đất đai phì nhiêu thì kinh tế phồn thịnh, kéo theo giàu có và giáo dục; ngược lại, khi đất đai bị suy thoái thì dĩ nhiên, hoa màu cũng bị giảm sút, kéo theo nạn nghèo đói và thất học. Đất đai có thể suy thoái về lượng và phẩm:
  - a. **về lượng:** nhiều diện tích nông nghiệp trước đây trồng hoa màu thì nay phải nhường chỗ cho các khu kỹ nghệ, các nhà máy, các đô thị trong tiến trình kỹ nghệ hoá và đô thị

hoá .Các sân golf cũng chiếm thêm đất nông nghiệp. Tóm lại diện tích đất nông nghiệp càng ngày càng bị thu hẹp, đe dọa đến an ninh lương thực. Đó là chưa nói đến các biến đổi khí hậu cũng làm nước biển dâng lên làm nhiều vùng đất ở các chỗ thấp có thể chìm trong nước.

b. **về phảm:** đất bị xói mòn, đất đồi trọc, bờ sông bị xói lở làm đất bị nghèo thêm dưỡng liệu

Sông ngòi không phải cố định vì có lúc lệch dòng sau một cơn lũ, có khi bị lấp đi như trong thơ:

*Sông kia rày đã lên đồng*

Advertisements

REPORT THIS AD

*Chỗ làm nhà cửa, chỗ trồng ngô khoai*

*Đêm nghe tiếng ếch bên tai*

*Giật mình mình tưởng tiếng ai gọi đờ*

Tài nguyên đất đai thế giới có nhiều vấn đề: nạn sa mạc hoá, nạn hoang hoá, nạn mặn hoá, nạn bờ biển bị xâm thực, nạn đất dốc bị xói mòn v.v. và ta có thể phân loại ra 4 dạng ưu thế sau đây:

–**xói mòn do mưa** (water erosion). Đất dốc vùng núi rất nhiều và dễ bị xói mòn. Sự xói mòn phụ thuộc vào nhiều thông số như chiều dài của độ dốc, độ dốc nhẹ hay nặng (trên 25 độ), độ che phủ thực vật. Xói mòn trên các lưu vực sẽ làm các hồ chứa nước bị lắng tụ rất nhanh và làm lòng sông cạn dần, khiến lưu lượng nước chảy ít đi. Xói mòn làm lớp đất mặt cũng như chất hữu cơ trong đất bị mất đi.

-**xói mòn do gió** (wind erosion). Trên thế giới, nhiều vùng rộng lớn bị sa mạc hoá, do chăn nuôi quá tải, do biến đổi khí hậu, do cát bay. Đó là trường hợp các xứ như Mali, Niger, Tchad ở nam sa mạc Sahara ... Chính vì cát bay, nên diện tích đất nông nghiệp bị giảm mỗi ngày, tác động nên đến cảnh nghèo đói .

-**thoái hoá hoá học** (*chemical degradation*). Trong dạng này là mọi suy thoái mặn hoá, phèn hoá, phù dưỡng (eutrophication), ô nhiễm, giảm độ phì nhiêu và chất hữu cơ. Nhiều nơi ở Việt Nam vào cuối mùa nắng, lưu lượng sông ngòi ít đi, nước mặn ngoài biển xâm nhập sâu trong đất làm đất bị nhiễm mặn. Ở Pakistan, gần 25% diện tích tưới bị nhiễm mặn; ở Ấn độ 17%. Nhiều vùng nuôi tôm gần biển nay bỏ hoang trở lại đất phèn. Đất cũng có thể bị ô nhiễm bởi các thuốc sát trùng và các hoá chất này có thể tiêu diệt các vi sinh vật trong đất như các loài giun đất, các loại khuẩn vốn giúp đất có cấu trúc cần thiết cho sự mao dẫn hoặc sự bền chặt.

-**thoái hoá vật lý** (*physical degradation*). Trong sự thoái hoá vật lý, phải kể đến đất bị nén cứng như nhiều nơi bên Phi Châu (Mali, Niger ..) do chăn thả quá mức với nhiều đàn bò hàng ngàn con di chuyển tự do, làm đất bị nén cứng, (*compaction, crusting*) làm đất không thể thấm nước, do đó dễ làm môi cho sự xói mòn , làm giảm đi khả năng sản xuất của đất . Đất cũng có thể bị xói mòn do sự phá rừng; phá rừng làm đất mặt bị trôi chảy hết, chỉ còn lại lớp đất sâu với sỏi laterit trên đất mặt không trông trọt được (laterit hoá), ngoại trừ vài lùm bụi thưa thớt.

## 7.Vai trò của đất trong sự bền vững xã hội và môi trường

**7.1. Các dịch vụ của đất.** Nhiều người cứ tưởng chỉ cần có không khí trong lành và nước trong để sống khỏe. Ít người nhận thức được sức khỏe họ cũng tùy thuộc vào sức khỏe của đất. Đất có ‘khỏe’ nghĩa là phì nhiêu, không xói mòn, không có bom mìn, không có

sa mạc hoá, cát bay v.v. thì mới trồng trọt được, mới có khả năng sản xuất thực phẩm và cây có sợi, mới tạo ra phong cảnh đẹp. Đất còn giữ được chất hữu cơ, tái chế biến lại cho cây. Nó tồn trữ được CO<sub>2</sub>, làm giảm khí nhà kính. Đất giúp điều hoà dòng nước vì nước mưa, tuyết tan, nước tưới ruộng đồng đều rơi trên đất và xuống đất. Đất giúp lọc bớt các độc tố nhờ các vi cơ thể trong đất; các vi cơ thể làm huỷ hoại, tan rã, cố định .. các chất hữu cơ và vô cơ trong đất.

Như vậy, đất đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, trong bền vững môi trường nên ta lại càng phải bảo tồn và chăm nom đất như một tài nguyên quý giá ...

<b>Dịch vụ của đất</b>	<b>Ví dụ</b>
<b>Cung cấp</b>	
thực phẩm	lúa gạo, nông phẩm
nước uống	giếng, ao, hồ, khe suối
nhiên liệu	gỗ, củi
vật liệu di truyền	nguồn gen thực vật và động vật
<b>Điều hoà</b>	
khí hậu	nguồn và sức chứa các khí nhà kính
dòng chảy	nước ngầm
lọc nước	giữ nước, hút bớt các chất độc
sự xói mòn	giữ trầm tích phù sa
tai biến thiên nhiên	trị lụt
thụ phấn	nơi trú ẩn các loài ong
<b>Văn hoá</b>	
tâm linh và cảm hứng	thờ thần, ngắm cảnh
giải trí	du ngoạn, cắm trại, trò chơi
thảm mỹ	đồ sành, đồ sứ
giáo dục	thực địa
<b>Yểm trợ</b>	
tạo thổ	giữ phù sa, chất mùn
chu kỳ dinh dưỡng	tồn trữ, tái chế biến dưỡng liệu

Đất không những có giá trị vật chất, tạo ra của cải mà có cả vai trò văn hoá trong đó có yếu tố tâm linh:

*Tương tượng ta về nơi bản trạch  
 Ôn dày chôn trả đất bao dung  
 Cùm mây trôi rã trong trời lớn*

*Như giấc chiêm bao thấy giữa chừng* (Tô thù Yên)

Đất cùng với nước là diễn tả quê hương ngọt ngào cây trái, nơi chôn rau cắt rốn, một cõi đi về:

*Biển một đường khơi xa thăm xa*

*Núi vươn trượng tới mây nhòa*

*Thì treo cục đất toong teng giữa*

*Cho cái vô cùng vẫn nở hoa* (Mai Thảo)

Xưa kia, vào thời kỳ con người đứng trước những mãnh lực thiên nhiên, chỉ biết thích ứng một phần nào chứ chưa có thể làm chủ động hoàn toàn ngõ hầu biến trở lực thành trợ lực thì người Việt luôn tin vào siêu nhiên, thờ phụng mọi thần linh, từ thần cây, thần đất, đến thần sông, thần núi nên ta có Thủy thần, Sơn thần, Thiên thần, Thổ thần... Theo Nho giáo, đất có mối tương quan giữa Trời và Người :Thiên Địa Nhân. Lễ tịch điền với nhà vua cày ruộng, rồi mỗi làng đều có Thần Hoàng, cúng ông Địa. Cúng ông Địa cũng đồng nghĩa với tục thờ Thổ Công vì Thổ Công là vị thần trông coi nhà cửa như trong tục ngữ: đất có Thổ công, sông có Hà Bá.

Chính vì vậy nên có lễ động thổ, lễ Tế Thần Nông, lễ xuống đồng, mục đích cầu cho tai qua nạn khỏi, mùa màng tốt tươi

Làng nào cũng có đình thờ Thần Hoàng là vị khai canh ruộng đất khi mới đến lập cư . Trong câu Kiều cũng có câu:

*Bạc sinh quì xuống vợi vàng*

*Quá lời nguyện hét thành hoàng, **thổ công*** (câu 2131-32)

Danh từ Trời đi liền với Đất, ngụ ý là ruộng đất mùa màng đi liền với thời tiết khí hậu. Hai yếu tố ấy không phải chỉ giới hạn ý nghĩa vào vật chất nhưng còn có ý nghĩa siêu hình thần bí trong đó siêu nhiên dính liền với tự nhiên, phạm trần với tiên cảnh, người sống cạnh người chết, bầu trời với cảnh Bụt nên tục ngữ ta có câu: Trời đất hương hoa, Người ta cơm rượu

Trời đất bao la khi ta tĩnh lặng một mình. Lúc đó, ta thấy mình rất nhỏ trong vũ trụ và dễ thấy mình khiêm tốn, dẹp bỏ được cái ngã để hoà mình vào cái tâm tĩnh lặng của trời đất.

## **7.2. Loài người cũng đã cải thiện và chăm sóc đất đai như:**

-dẫn thủy nhập điền: nhờ vậy nhiều ruộng khô mới có nước để trồng trọt. Nước có thể từ các đập dâng nước lên cao cho tràn vào ruộng, từ máy bơm nước, từ sức người ..

– đào kinh thoát nước như ở miền đồng bằng sông Cửu Long

-đắp đê ngăn mặn như các công trình mà Nguyễn Công Trứ làm ở các huyện duyên hải tỉnh Thái Bình.

-đê sông tránh lụt, đê biển tránh triều cường

-tạo các ruộng bậc thang trên sườn núi (Nepal, miền Sơn La, Lai Châu ở Việt Nam. .)

-lượm đá rải rác để làm tường thấp chặn bớt nước xói mòn (Bắc Phi)

-bón phân hoá học, phân chuồng, vôi để tăng cường độ phì nhiêu cho đất

### 7.3. Tuy nhiên, cũng có những hoạt động của con người đã làm suy giảm tiềm năng sản xuất của đất:

- nạn du canh làm rẫy khiến đất mất chất hữu cơ và chất khoáng, làm đất càng ngày càng nghèo thêm
- nạn khai thác bừa bãi phá rừng ở những vùng cao gây xói mòn đất, chuỗi đất với bồi lắng lòng hồ
- nạn mặn hoá, phèn hoá: những rừng ngập mặn bị phá nên nước mặn xâm nhập sâu hơn vào nội địa; đào ao nuôi tôm nên các tầng sinh phèn dễ bị axit hoá
- nạn trâu bò quá tải dẫm chân làm đất bị chai cứng, bị nén chặt nên nước không thấm vào đất được gây trở ngại cho sự trồng trọt (như vùng Sahel ở Phi châu)
- nạn ô nhiễm đất với các chất phế thải trong kỹ nghệ, rác bần
- nạn nước ngập các vùng thấp ven biển do biến đổi khí hậu
- nạn đất bị cứng do đô thị hoá: làm nền nhà, nền nhà máy nên sự thoát nước khó khăn hơn khi bị mưa to
- nạn đất bị cát phủ với đồi cát, đụn cát

**7.4. Bản đồ đất đai.** Nếu phân loại theo địa mạo, ta có từ trên cao xuống dưới: đất núi, đất đồi, đất bãi, đất cồn v.v.

Nếu phân loại theo hoá học, ta có đất mặn (nhiều ClNa), đất phèn (nhiều Sulfat), đất cà gang (nhiều  $\text{CO}_3\text{Na}_2$ ). Nếu phân loại theo màu sắc, ta có đất đỏ, đất nâu, đất đen v.v.  
Nếu phân loại theo cách sử dụng, ta có: đất xây dựng, đất nông nghiệp, đất trồng rừng v.v. .

Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (Geographical Information Systems GIS) giúp quy hoạch đất đai dựa vào nhiều nguồn thông tin cùng một lúc như bản đồ hành chính, dân số, khu kỹ nghệ, giao thông, làng mạc ..

Bản đồ đất đai giúp biết được sự phân phối các loại đất và do đó biết được các điều kiện sử dụng đất đai một cách tối ưu: tưới chỗ này, thoát nước chỗ kia, bón phân loại nào trên đất nào, xây dựng nền móng vững chắc trên đất lầy thụt , không sử dụng đất tốt để xây sân golf v.v.

**7.5. Suy thoái đất và hậu quả.** Suy thoái đất có nhiều hậu quả quan trọng trên các môi trường có liên hệ đến đất

- trên thủy quyển:** chế độ thủy văn thay đổi (lụt lội) và nước bị ô nhiễm.
- trên khí quyển:** khí quyển chứa nhiều khí nhà kiếng
- trên sinh quyển:** sinh quyển bị đổi thay trong đất
- trên nhân quyển:** nếu đất bị suy thoái thì nạn đói kém xảy ra, sức khoẻ con người cũng bị suy giảm

Như vậy, nghèo đói, gia tăng dân số, suy giảm tài nguyên thiên nhiên và thoái hoá môi trường tương thuộc với nhau trong một vòng luẩn quẩn.

Đất sẽ bị biến mất khi xói mòn nhanh hơn sự phong hoá của đá : thực vậy, các loại đá phải mất nhiều thời gian mới tạo ra đất trong khi xói mòn thường rất nhanh, làm mất đất.



**8. Các chức năng của đất.** Cuộc sống của mọi sinh vật từ thực vật đến động vật, kể cả con người đều phụ thuộc vào đất: đất cung cấp chất dinh dưỡng cho thực vật, động vật và vi sinh vật. Chất mùn do xác thực vật và vi sinh vật chết đi cũng như các chất khoáng từ Ca, Mg đến lân, potat đều giúp cho sự dinh dưỡng.

Đất sử dụng vào nông nghiệp (trồng lúa, trồng hoa màu), vào lâm nghiệp (rừng), chăn nuôi (đồng cỏ). Mỗi loại đất có chức năng khác nhau vì cây cối cũng nhiều loại. Trong kho tàng văn học dân gian, có vô số câu nói về đất :

*Đất màu trồng đậu trồng ngô*

*Đất lầy cấy lúa, đất khô làm vườn*

Đất cũng sử dụng vào các hoạt động phi nông nghiệp : đất gia cư, đất dùng cho các khu kỹ nghệ, cho quốc phòng (trại lính, căn cứ không quân), cho các hoạt động văn hoá giáo dục (trường học, bệnh xá), cho thể thao (sân vận động), đất cho giao thông (xa lộ, đường đi, đường rầy xe lửa ), đất cho thủy lợi (kinh mương thoát nước, dẫn nước, đê điều), đất xây dựng cho các hệ thống truyền dẫn điện năng (dòng điện cao thế ), đất xây dựng chợ búa, chùa chiền, nhà thờ; đất để làm bãi rác, làm nghĩa trang; đất sản xuất vật liệu xây dựng (làm lò gạch, đồ gốm)

**8.1. Đất nuôi nhân loại.** Muốn sản xuất thực phẩm thì có 4 yếu tố quan trọng: mặt trời, không khí, đất và nước ; trong 4 yếu tố đó, thì nước và đất (cả lượng và phẩm ) có thể cải thiện với sự đầu tư như cải tạo đất, bón phân, tưới tiêu ..

Đất sản xuất và chứa mọi dưỡng liệu cần cho đời sống (đạm, lân, kali, calci, magne, sắt, các nguyên tố vi lượng ..) , kể cả không khí và nước . Các xã hội loài người phải nhờ đất đai để sinh tồn vì không có đất thì không có thực vật và động vật

*Quê ta mát đất phù sa,  
Trồng rau, rau tốt, trồng cà cà sai  
Quê ta lắm bắp nhiều khoai,  
Đồng trong chắc lúa, bãi ngoài xanh dâu  
Dâu xanh, xanh ngắt một màu,  
Xóm làng đan né, rủ nhau chăn tằm  
Ruộng vườn, ta bón ta chăm,  
Cho dâu đầy lá, cho tằm thêm tơ*

**8.2. Đất là một thành phần quan trọng trong chu kỳ nước.** Nước mưa là nguồn gốc quan trọng về nước ngọt. Một phần nước mưa bị thực vật chặn lại và bốc hơi; nếu đến được mặt đất thì nước mưa có thể thấm xuống dưới (nếu đất không bị nén chặt) hoặc cũng có thể chảy tràn, gây ra nhiều tai ương như xói mòn, sụp lở bờ sông, lắng tụ trong hồ thủy điện, trong kính khiến phải vét kính gương. Nước mưa thấm vào đất một phần giúp nuôi cây, phần khác trôi xuống các mạch nước ngầm. Như vậy nước có thể là một tai ương, cũng có thể là tài nguyên. Tùy sự quản trị đất mà tài nguyên nước có thể ích lợi hoặc có hại. Quản trị lưu vực giúp điều hoà và sử dụng nguồn nước.

Đất giúp giữ được nước trong thủy cấp: 60% nước ngọt được nằm trong đất.

Sau một trận mưa, nước mưa thấm xuống đất và nhờ vậy, mực nước ngầm trong đất được tái tạo lại. Nếu đất bị nén quá chặt, không tơi thoáng thì nước chảy tràn và làm xói mòn đất. Như vậy, đất giúp điều hoà chế độ thủy văn của các dòng sông và mức nước ngầm.

**8.3. Đất giúp lọc nước chảy qua** và ảnh hưởng đến hợp trạng hoá học và sinh học. Tuy nhiên, khả năng này có những hạn chế vì những đất bị ô nhiễm quá nhiều (do các hoạt động kỹ nghệ hay chăn nuôi) cũng làm nước chảy qua các vùng đó bị ô nhiễm. Ví dụ: các dòng sông ở hạ lưu các nhà máy, các khu kỹ nghệ, các xưởng chế biến bột ngọt, khoai mì .. (Sông Saigon, sông Thị Vải, sông La Ngà ..)

**8.4. Đất ảnh hưởng đến hợp trạng của khí quyển.**

Đất cũng phát ra khí nhà kính từ các bãi rác khổng lồ, từ các đầm lầy (methane, CO<sub>2</sub>..). Đất cũng giữ lại chất hữu cơ nghĩa là cacbon nên có thể xem đất như một giếng chứa chất cacbon nên giúp giảm các khí nhà kính. Ngoài ra giữ lại chất hữu cơ còn làm tăng độ phì nhiêu trong đất.

**8.5. Đất là một môi trường sống.** Cát bụi sẽ trở về cát bụi. Nhiều chu kỳ sinh học đều có một phần xảy ra trong đất. Những hệ sinh thái nuôi dưỡng con người như hệ sinh thái nông nghiệp, hệ sinh thái rừng, hệ sinh thái đồng cỏ, hệ sinh thái duyên hải, hệ sinh thái đô thị đều dựa vào đất.

**8.6. Đất là một kho dự trữ vĩ đại về đa dạng dinh học:** vi khuẩn, nấm, động vật. Nhờ hoạt động các vi sinh vật, đất mới thành hình, đất mới hồi sinh, tái tạo và đất nuôi lại vi sinh vật

**8.7. Đất cung ứng cho loài người các vật dụng:** xây cất như cát, sạn, sét làm gạch ngói, làm đồ gốm (Gạch Bát Tràng), vôi để sơn tường, laterit để lại trong các đền thờ như các đền thờ Chàm, đền thờ Đế Thiên Đế Thích. Đất sét làm đồ gốm, làm gạch ngói, bát, đĩa, nôi, ấm, bình, chậu, thạp .. Câu ca dao:

*Chiếu Nga Sơn, Gạch Bát Tràng  
Vải tơ Nam Định, Lụa hàng Hà Đông*  
cho thấy gạch Bát Tràng rất nổi tiếng.



Công dụng của đất làm vại, làm chum (trong Nam thì gọi là cái lu) có trong các câu thơ của Huy Cận:

*Đất này đất vại đất chum  
Đất này đất cũ lửa nung ngàn đời  
Vại chum từ thuở xa khơi  
Rắn như từng mảnh mặt trời ngội đen  
Chum sâu giữ hạt giống bền  
Ngô xanh tự bấy, lúa lên đều mùa  
Nước trong lòng vại mát chưa!  
Vại chum vững chãi trụ bờ sông xanh  
Nghìn năm tròn trĩnh vại sành  
Ngày xuân trẻ lại dáng hình ban sơ  
Ngày nay, ta có nồi làm bằng nhôm, bằng gang nhưng xưa kia, người Việt chỉ có nồi đất  
(nấu cơm, kho cá ..), ấm đất (nước trà)*

Trong đất có vô vàn nguyên liệu từ đồng, vàng đến nhôm, sắt, hột xoàn ..tóm lại giúp cho con người trong mọi hoạt động kỹ nghệ, thủ công nghệ, văn hoá. v.v.

**8.8. Đất là cả một pho sách lịch sử.** Các nhà khảo cổ học thường đào xới đất để tìm lại di tích của quá khứ: mộ của Tần Thủy Hoàng với hàng ngàn lính hầu chôn dưới đất hàng ngàn năm nay; nào là các xác con khổng long dinosaure chôn vùi từ đệ tam nguyên đại, nào là dấu tích con người trong các hang động thời thượng cổ

**9. Ô nhiễm đất.** Các nguồn ô nhiễm đất bao gồm phân hoá học, thuốc trừ sâu, chất thải công, nông nghiệp:

– Phân hoá học càng ngày càng được sử dụng nhiều để đảm bảo an toàn lương thực và xuất cảng nhưng muốn giảm thiểu tác động lên môi trường, phải sử dụng cân đối, đúng lượng, đúng kỳ, hạn chế các tổn thất do bay hơi, rửa trôi. Thực vậy, nếu bón phân đạm quá nhiều khả năng hấp thụ của cây thì chất đạm sẽ đi vào nước, làm nước có quá nhiều nitrat hại cho sức khoẻ. Sự gia tăng dân số đòi hỏi nhiều lương thực, kéo theo phải sử dụng nhiều phân hoá học để gia tăng sản lượng thực phẩm, Bón phân đạm và photphat quá sức hấp thụ của thực vật sẽ làm các nguồn phân bị trôi chảy vào nước ngầm

-Đất cũng bị ô nhiễm với các thuốc bảo vệ thực vật. Thuốc bảo vệ thực vật cũng giúp tăng sản lượng nông nghiệp nhưng nếu sử dụng quá liều lượng sẽ gây nên nhiều hậu quả: cá, tôm, tép trong ruộng cũng như cua, ốc, ếch, nhái sẽ chết. Nhiều động vật thiên nhiên như trên vốn là các thiên địch của sâu hại, nay bị biến mất, làm sâu bọ phát triển thêm.

Ô nhiễm các loại thuốc bảo vệ thực vật sinh ra ngộ độc rau cải Sau đây là vài hoá chất bảo vệ thực vật:

<b>Chủng loại hoá học</b>	<b>Ví dụ</b>
<b>Thuốc diệt trùng</b>	
Các hydrocacbon có chất Chlore	Aldrin, Chlordane, heptachlor, DBCP
Lân hữu cơ	Diazinon, parathion, malathion, ethylparathion
Cacbamat	Carbaryl, carbofuran, dithioarb, aldicarb

Pyrethrin

Permethrin

**Thuốc diệt khuẩn**

Benzimidazol

Benomyl, thiabendazol

Thiocacbammat

Ferbam, maneb

Triazol

Triadimefon. Bitertanol

Những cái khác

Sulfat đồng

**Thuốc diệt cỏ**

Acid phenoxyalkyl

2,4-D; 2,4 DB; 2,4,5-T; MCPA; MCPB

Triazin

Atrazin, Simazin, Propazin

Phenylurea

Diuron, Linuron, Bromacil

Cacbammat

Butylat, vernolat, Thiobencarb

Nitrophenol

Dinoseb

Acid aliphatic

Dalapon

Dipyridyl

Paraquat, diquat

Khi xịt các hoá chất trên cây thì chỉ một phần do cây hấp thụ còn lại bị rửa trôi trong đất, bị các giao chất sét hoặc các giao chất hữu cơ ngoại hấp và đó chính là lí do môi trường đất và nước cũng bị ô nhiễm. Hoá chất bảo vệ thực vật tại các nông dân được bảo quản rất tùy tiện, vứt bao ngoài kinh rạch. Số lượng, chủng loại thuốc bảo vệ thực vật đem ra bán có khi ngoài danh mục, hoặc bán thuốc cấm sử dụng, bán thuốc không đúng quy định. Nông dân thường sử dụng thuốc không đúng quy trình kỹ thuật về liều lượng, về thời gian cách ly gây thêm ô nhiễm môi trường cho đất và nước. Nhiều khi, tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong nông sản hay rau cải đưa đến tình trạng ngộ độc đe dọa đến sức khoẻ của người dân.

-nước thải độc hại các khu kỹ nghệ sản xuất xi măng, thép, giấy, dệt nhuộm, cao su chưa được xử lý, trực tiếp thải ra các chỗ thấp (sông, rạch ).

-rác thải cũng làm đất bị ô nhiễm và càng ngày càng trở nên trầm trọng với sự đô thị hoá: rác thải sinh hoạt bao gồm rác thải từ các khu dân cư, một phần được thu gom, một phần còn lại đem đổ xuống cống rãnh, kênh mương. Ngoài ra, bãi rác còn phát sinh ra NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>.. Vào mùa hè, nắng nóng, mùi hôi thối nồng nặc từ bãi rác gây ô nhiễm không khí, kéo theo sự sinh sản của ruồi, các ổ dịch bệnh dễ phát sinh làm chất lượng môi trường sống bị suy giảm. Nước rỉ từ bãi rác còn làm thiệt hại đến hoa màu, chăn nuôi của người dân.

-những dự án hút bùn và đổ bùn ròi thải xuống các vịnh, các khu vực ven bờ, lấn biển vô tổ chức làm diện tích rừng ngập mặn bị mất đi, làm dòng chảy bị thu hẹp khiến chất rắn lơ lửng tăng (*Total suspended solids*), giảm lượng oxy hoà tan (*dissolved oxygen*).

**Đất lầy** là những đất nằm giữa đất khô và các vùng nước (như hồ, ao, sông, suối): ta có đất bung, đất trũng, đất ven ao hồ, ven sông suối, và các vùng thấp duyên hải. Nước ở

các hệ sinh thái này có thể là nước ngọt, nước lợ hay nước mặn. **Thực vật các hệ sinh thái đất ẩm** cũng rất đa dạng, từ cây lau sậy, cỏ năng, tre, mây, cây liễu, rừng cây bần, cây đước còn động vật cũng thế : chim, bò sát, chuồn chuồn .. Ở Việt Nam, các loại **đất lầy** này bao gồm những loại đất phèn ở Đồng Tháp Mười, đất chiêm khô mùa thối ở các ô trũng Hà Nam Ninh, đất hữu cơ vùng U Minh v.v.

-nước mưa ngấm vào bãi rác tạo thành nước rò rỉ chứa các yếu tố độc hại gây ô nhiễm môi trường nước ngầm và đất. Ngoài rác thải sinh hoạt, còn có rác thải công nông nghiệp như từ các nhà máy thực phẩm đóng hộp, lò sát sanh, sản phẩm bài tiết của các trại chăn nuôi lớn hoặc những rác thải thông thường như bao nilông, cao su, thủy tinh, ve chai, đồ kim loại ..

-các bụi lơ lửng từ ống khói nhà máy, không có thiết bị lọc không khí và lắng xuống đất

-nhiều trại chăn nuôi lớn rải phân heo ra đồng (như ở Quebec) làm đất và dòng nước ngầm bị ô nhiễm ..

## 10. Vài hệ sinh thái đặc biệt

### 10.1. Các hệ sinh thái đất lầy (wetland ecosystems)

Trong hệ sinh thái đất lầy, có cây sen mọc. Cây này cũng là tiền đề cho nhiều bài ca dao về tình yêu trong trắng:

*Đêm qua tát nước đầu đình*

*Bỏ quên cái áo trên cành hoa sen*

*Anh được thì cho em xin*

*Hay là anh để làm tin trong nhà*

Đất lầy là những đất nằm giữa đất khô và các vùng nước (như hồ, ao, sông, suối): ta có đất bung, đất trũng, đất ven ao hồ, ven sông suối, và các vùng thấp duyên hải. Nước ở các hệ sinh thái này có thể là nước ngọt, nước lợ hay nước mặn. Thực vật các hệ sinh thái đất ẩm cũng rất đa dạng, từ cây lau sậy, cỏ năng, tre, mây, cây liễu, rừng cây bần, cây đước còn động vật cũng thế : chim, bò sát, chuồn chuồn .. Ở Việt Nam, các loại đất lầy này bao gồm những loại đất phèn ở Đồng Tháp Mười, đất chiêm khô mùa thối ở các ô trũng Hà Nam Ninh, đất hữu cơ vùng U Minh v.v. Đất lầy là những đất nằm giữa đất khô và các vùng nước (như hồ, ao, sông, suối) : ta có đất bung, đất trũng, đất ven ao hồ, ven sông suối, và các vùng thấp duyên hải. Nước ở các hệ sinh thái này có thể là nước ngọt, nước lợ hay nước mặn. Thực vật các hệ sinh thái đất ẩm cũng rất đa dạng, từ cây lau sậy, cỏ năng, tre, mây, cây liễu, rừng cây bần, cây đước còn động vật cũng thế : chim, bò sát, chuồn chuồn .. Ở Việt Nam, các loại đất lầy này bao gồm những loại đất phèn ở Đồng Tháp Mười, đất chiêm khô mùa thối ở các ô trũng Hà Nam Ninh, đất hữu cơ vùng U Minh v.v.

Trong Phật học, **sen** tượng trưng cho sự cố gắng giải thoát: mọc lên từ chốn bùn lầy hôi hám, -vì đất trong môi trường yếm khí chứa lưu huỳnh ở dạng H<sub>2</sub>S-, tượng trưng cho cuộc đời đầy phiền não rồi tự mình vươn lên, vươn cao lên ra khỏi vùng nước rồi nở ra hoa sen thơm ngát, đủ màu, tượng trưng cho sự giải thoát toàn diện.

**Đất lầy** giữ nhiệm vụ quan trọng như sản xuất lương thực (lúa gạo, trái cây), nuôi cá, giải trí, du lịch sinh thái. Thế nhưng, càng ngày các hệ sinh thái đất lầy lại bị suy thoái như rừng ngập mặn bị phá huỷ nuôi tôm, nên các vùng duyên hải không có hàng rào thiên nhiên che chở chống gió bão, làm đất mặn dễ bị phèn hoá vì khi thoát nước, lớp phèn

dưới đất sâu dễ bị oxydhoá. Nguyên nhân thoái hoá và mất đất do dân số tăng, do đô thị hoá, ô nhiễm, bơm nước ngầm quá nhiều. Với biến đổi khí hậu toàn cầu, sự thoái hoá còn nhanh hơn vì các vùng thấp là nơi mọi ô nhiễm đều chảy về chỗ trũng. Dưỡng liệu đất cao cũng trôi về chỗ trũng gây trở ngại cho các hồ ao, sông suối và các rạn san hô, chưa kể tăng khả năng xảy ra các bệnh do nước đem đến (water-borne diseases)

**10.2. Các hệ sinh thái đất khô (drylands ecosystems).** Các vùng đất khô sa mạc chiếm đến 40% diện tích trái đất: ở Hoa Kỳ, các đất này có ở sa mạc Nevada, Arizona; ở Phi châu gặp ở sa mạc Sahara cũng như các xứ ngay phía nam Sahara như Niger, Mali, Sénégal, Tchad, Burkina Faso, Sudan, Mauritania, Nigeria, Ethiopia; ở các xứ Trung Đông (Iran, Afghanistan, Azerbaijan..); ở sa mạc Tân Cương và cũng gặp ở sa mạc tại Úc Châu. Gần 1 tỷ người dựa vào các đất khô để sống. Nhiều vấn nạn như dê cừu thả rong, bão cát, cát di động, thiếu nước mưa, thiếu củi đốt là những khó khăn nghiêm trọng trong cuộc sống con người ở các vùng này, nhất là tại các xứ nghèo ở Phi Châu. Quản lý đất đai ở đây phải tiếp cận một cách đồng bộ nghĩa là phải chú trọng đến toàn thể các khía cạnh như phát triển du lịch, đa dạng sinh học, năng lượng thay thế củi đốt, tăng cường độ phì nhiêu cho đất, nông lâm kết hợp vừa sản xuất thực phẩm vừa bảo vệ đất đai, giếng nước sinh hoạt để giúp cho hệ sinh thái đất vùng khô có thể sản xuất vừa sản phẩm, vừa cả dịch vụ một cách bền vững.

**11. Quản lý đất đai bền vững.** Trong khi dân số mỗi ngày một tăng gia thì ngược lại tài nguyên đất càng ngày càng mất về lượng và phẩm. Với tình trạng Trái Đất ấm lên do khí nhà kính gây ra, các tầng băng Bắc cực và Nam cực sẽ nóng chảy làm nước biển dâng cao, khiến nhiều vùng thấp sẽ bị ngập, làm giảm thêm diện tích đất. Như vậy, nền nông nghiệp phải cố gắng sử dụng các tài nguyên tái tạo được (như đất, như nước, như rừng cây ..) một cách hiệu năng, phát huy tối đa lợi tức trên cùng một diện tích và vẫn phải thoả mãn nhu cầu thực phẩm cho dân và bảo vệ môi trường sinh thái như không bị ô nhiễm. Vì đất là một tài nguyên quan trọng về nhiều mặt (an ninh lương thực, xây cất, giải trí ..) nên càng phải trân quý.

### 11.1. Cải thiện đất chống xói mòn và sa mạc hoá

Đây là một vấn đề sinh tử đối với kinh tế nông nghiệp vì Việt Nam miền biển có nhiều vùng đất cát bao phủ ruộng đồng còn miền núi thì phá rừng gây nên nạn xói mòn đất, nạn rửa trôi, trượt lở, miền gò đồi thì đất bị đá ong.

Chỉ nói riêng miền núi với nhiều loại đất rất khác nhau trên những địa mạo khác nhau đã chiếm 3/4 lãnh thổ. Bảo vệ đất và sử dụng đất bền vững có tác động tốt cho vùng cao mà còn cho cả vùng hạ lưu, vùng đồng bằng. Hiện tượng mất đất (do xói mòn), mất rừng (do phá rừng), mất nước (vì rửa trôi) đã gây nhiều tiêu cực như lòng hồ bị lấp, lũ lụt tăng, chuỗi đất lở đất nhiều hơn.

Do đó, trồng rừng lại trên các đồi trọc và trên các triền núi gãy Trường Sơn, nông lâm kết hợp, giám du canh để tiến tới định canh, điều hoà dân số là những vấn đề liên quan và cần giải quyết đồng bộ:

.rừng cộng đồng (**community forestry**) như là trồng rừng trên đất công. Chính phủ cấp giống, cây con nhưng cộng đồng chịu trách nhiệm bảo vệ cây.

.rừng nông dân (**farm forestry**) là trồng trên đất tư

.nông lâm kết hợp (**agroforestry**) là trồng cây liên kết với trồng hoa màu: cây trên đê, trên bờ ao, quanh khu trồng trọt để giúp cản bớt gió, vừa có nguyên liệu củi đốt. Trên đất

đòi trợ, trồng cây rừng chống lón để vừa có củi, vừa có lá làm lót chuồng để có phân trâu bò.

.trồng rừng trên đất đã khai thác hầm mỏ

.tạo vòng đai xanh tại đất khu kỹ nghệ và đất ven đô

**11.2. Cải thiện đất chống ô nhiễm.** Sử dụng phân bón đúng chỗ, đúng kỳ, vừa tránh được ô nhiễm, vừa tiết kiệm tiền; xịt thuốc bảo vệ thực vật đúng lúc để vừa tránh phung phí, vừa bảo vệ sức khỏe người tiêu thụ và bảo vệ đa dạng sinh học.

Hiện nay, nhiều rừng ngập mặn bị phá để nuôi tôm, khiến các miền biển triều cường dễ xâm nhập sâu hơn, các chất ô nhiễm phát tán ra vịnh, giảm sản lượng hải sản ven bờ. Do đó phải luôn luôn có một giải rừng ven biển vừa chắn sóng, vừa giữ phù sa giúp đất lấn ra biển.

**11.3. Cải thiện đất qua vai trò chất hữu cơ.** Tại những vùng đất dễ bị xói mòn thì trừ liệu các phương pháp tăng cường chất hữu cơ cho đất như trồng các cây họ Đậu để vừa che phủ kín mặt đất vừa để cải tạo đất. Chất hữu cơ giúp tăng dung tích hấp thụ cation, tăng khả năng giữ nước, làm nước dễ thấm vào đất khiến cây trồng có thể chịu hạn lâu hơn, bớt bụi bay v.v. Chất hữu cơ trong đất giúp làm giảm sự gia tăng các khí nhà kính trên toàn cầu và ngoài ra giúp tăng sức sản xuất của cây và cải thiện chất lượng môi trường. Và cũng chính chất hữu cơ là nguồn năng lượng chính cho các vi cơ thể trong đất, giúp các vi sinh vật trong các chu kỳ đạm, chu lý cacbon, lưu huỳnh, tạo chất khoáng cho đời sống thực vật.

Do đó chất hữu cơ là một tài nguyên cần phải được phục hồi. Nông dân Việt từ xưa cũng biết ích lợi của phân chuồng, phân mục:

*Trồng trâu, đắp nắm cho cao*

*Che cho sương nắng khỏi vào gốc cây*

*Nửa năm bén rễ bén dây*

*Khô dầu bã đậu, bón tay cho liền*

*Một mai, trâu bốc lớn lên*

*Một sào trâu đất bằng tiền mẫu ngô*

Khô dầu bã đậu trong câu ca dao trên cũng có mục đích giúp cho đất giàu chất đạm hữu cơ. Ngoài ra, nông dân miền Bắc còn tận dụng bèo dâu (Azolla) để bón cho ruộng, không ngoài mục đích tăng cường chất đạm cho cây:

*Mạ chiêm không có bèo dâu*

*Khác nào như thể ăn trâu không voi*

**11.4. Cải thiện đất qua vai trò luân canh.** Luân canh lúa với hoa màu cũng giúp cải thiện độ bền của cấu trúc đất cũng như cải thiện tính chất hoá lý và sinh học của đất.

**12. Kết luận.** Đất của chúng ta, cùng với nước, không khí và ánh sáng mặt trời là những tài nguyên cơ bản duy trì sự cung cấp lương thực cho chúng ta, duy trì hệ sinh thái trái đất. Với dân số gia tăng, nhu cầu lương thực cũng phải gia tăng trong khi đó thì diện tích đất nông nghiệp càng ngày càng giảm do đất nông nghiệp bị chuyển đổi ra thành phố, nhà ở, chung cư, lấy đất tốt làm sân golf. Nhu cầu nước ngọt cũng sẽ gia tăng để cho nước tưới, nước sinh hoạt. An ninh lương thực rất cần thiết cho bất cứ xứ nào và vì vậy, con người phải luôn luôn sử dụng đất một cách bền vững. Muốn vậy, phải chăm sóc đất, tránh xói mòn, tránh mặn hoá, phèn hoá, tăng cường chất hữu cơ cho đất, giữ độ ẩm cho đất

vào mùa nắng, làm đất thông thoáng, không để đất bị nén chặt, không để đất mất dưỡng liệu cần cho cây cối. Tiết kiệm đất đai bằng cách phát huy hoá táng thay vì địa táng vì hoá táng không cần đất nghĩa trang. Trái đất cũng bị ảnh hưởng của sự biến đổi khí hậu đang diễn ra trên toàn cầu: lượng khí cacbonic CO<sub>2</sub> tăng lên, gây hiệu ứng nhà kính làm hành tinh này nóng lên, kéo theo những thay đổi khí hậu với bão lụt, các trận cuồng phong cũng như nạn sa mạc hoá làm môi trường sống bị suy thoái. Đó là chưa kể những vùng đất không thích hợp với nông nghiệp như núi non, đỉnh tuyết phủ, tundra, sa mạc thì ta thấy đất còn lại cho loài người không phải quý vừa mà là quý lắm như ca dao:

*Ai ơi đừng bỏ ruộng hoang*

*Bao nhiêu tác đất, tác vàng bấy nhiêu*

Sự biến đổi khí hậu toàn cầu, an ninh lương thực và chất lượng môi trường là những vấn đề tương quan với nhau có tính sống còn đối với hành tinh chúng ta: sự tăng trưởng kinh tế phải đi song hành với sự bảo tồn tài nguyên thiên nhiên trong đó đất là một. Chúng ta đã và đang chứng kiến nạn phá rừng, phá núi đồi, lấp ao hồ, gây ô nhiễm môi trường... Chúng ta đang sống vô cảm với thiên nhiên và vô trách nhiệm với mảnh đất của mình. Thực vậy, tăng trưởng kinh tế mà thân tâm bản loạn, thành phố thiếu không gian xanh, rừng đầu nguồn thành đồi trọc, vắng chim hót, khí hậu nóng thì không phải hạnh phúc.

Hạnh phúc đích thực là sống hài hoà với trái đất, trong niềm cảm thông sâu xa với trái đất **trên cả 4 loại hình: cảm xúc** (emotional), **tinh thần** (mental), **thể chất** (physical) và **tâm linh** (spiritual), không làm tổn thương đến đất mẹ, bảo vệ tài nguyên cho các thế hệ kế tiếp, đó là trách nhiệm của các thế hệ hôm nay bảo vệ gia tài của mẹ để lại cho con.

**GS. Thái Công Tụng**

>