

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM HUẾ

TS. LÊ THANH BỒN

GIÁO TRÌNH

THỔ NHƯỠNG HỌC

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
NĂM 2006**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM HUẾ

TS. LÊ THANH BỒN

GIÁO TRÌNH
THỔ NHƯỠNG HỌC

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

HÀ NỘI - 2006

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của ngành khoa học đất Thế giới, khoa học ở Việt Nam đã đạt được những thành tựu vượt bậc. Các công trình nghiên cứu về đất Việt Nam rất phong phú và toàn diện, vì thế những hiểu biết về đất cũng khá đầy đủ và sâu sắc hơn.

Công tác điều tra phân loại đất Việt Nam đã có sự thay đổi để hòa nhập với phân loại Thế giới. Hiện nay Việt Nam ứng dụng phương pháp định lượng của FAO - UNESCO để hành phân loại đất và chú dẫn bản đồ. Theo phương pháp phân loại này thì các nhóm và đất Việt Nam đã có sự thay đổi nhiều so với cách phân loại theo phát sinh học trước đây.

Khoa học môi trường cũng khẳng định: đất không những là tư liệu sản xuất cơ bản nông nghiệp mà còn được coi là bộ phận quan trọng của hệ sinh thái một vùng.

Việc ứng dụng nhiều tiến bộ khoa học kỹ thuật mới vào sản xuất nông nghiệp, như: tỉa canh tăng năng suất, dùng các giống cây ngắn ngày cao sản, dùng tư nhiều phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật, chất kích thích, chất điều hòa sinh trưởng,... đã tăng thêm những động mới đối với đất và tạo ra những chuyển biến đa dạng và sâu sắc hơn đối với đất đai.

Những hiểu biết một cách khoa học và đúng đắn về các nhóm và loại đất, không những giúp cho việc khai thác đất hợp lý, mang lại hiệu quả kinh tế cao, mà còn ngày càng nâng độ phì nhiêu của đất, bảo vệ môi trường sinh thái và mang lại cảnh quan văn hóa ngày càng phong phú hơn.

Do có những thay đổi đó, nên cuốn giáo trình Thổ nhưỡng học của Trường Đại học Nông nghiệp II - Huế (nay là Trường Đại học Nông Lâm Huế) do Tiến sĩ Trần Đức Dục chủ biên với tập thể tác giả biên soạn là Hoàng Văn Công - Trần Đức Dục - Lê Thanh Bốn, Nhà xuất bản Nông nghiệp ấn hành năm 1992, đã dùng làm tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập Thổ nhưỡng cho các ngành học trong Trường, hiện nay đã có nhiều thông tin không còn cập nhật.

Với kinh nghiệm nhiều năm trong giảng dạy và nghiên cứu khoa học, tôi đã cố gắng biên soạn lại cuốn giáo trình này để có những thông tin mới hơn, cập nhật hơn, giúp cho việc giảng dạy của giáo viên và học tập của sinh viên các ngành Quản lý đất đai, Khoa học Đất, Khoa học Môi trường Nông nghiệp, Trồng trọt, Bảo vệ thực vật, Nông học, Lâm vườn và sinh vật cộng đồng thời có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho những ngành học khác và cho các công trình khoa học kỹ thuật hoạt động trong lĩnh vực nông lâm nghiệp.

Xin chân thành cảm ơn Tiến sĩ Trần Đức Dục đã phân biện và góp ý để hoàn thiện giáo trình này.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng không thể tránh khỏi những thiếu sót và hạn chế. Mong được sự tham gia góp ý của các đồng nghiệp và bạn đọc, để chúng tôi sửa chữa và hoàn chỉnh thêm trong lần xuất bản sau.

TÁC GIẢ

BÀI MỞ ĐẦU

1. Khái niệm về đất

V.V. Đôcutraiep (1846 - 1903) người Nga là người đầu tiên đã xác định một cách khoa học về đất rằng: Đất là tầng ngoài của đá bị biến đổi một cách tự nhiên dưới tác dụng tổng hợp nhiều yếu tố. Theo Đôcutraiep: *Đất trên bề mặt lục địa là một vật thể thiên nhiên được thành do sự tác động tổng hợp cực kỳ phức tạp của 5 yếu tố: sinh vật, đá mẹ, địa hình, khí và tuổi địa phương.*

V.R.Viliam (1863 - 1939) - Viện sĩ thỏ nhượng nông hóa Liên Xô (cũ) thì cho rằng d lớp tối xộp của vỏ lục địa, có độ dày khác nhau, có thể sản xuất ra những sản phẩm của trồng. Tiêu chuẩn cơ bản để phân biệt giữa "đá mẹ" và đất là độ phì nhiêu, nếu chưa có độ nhiều, thực vật thượng đẳng chưa sống được thì chưa gọi là đất. *Độ phì nhiêu là khả năng đất có thể cung cấp nước, thức ăn và đảm bảo các điều kiện khác để cây trồng sinh trưởng, triển và cho năng suất.* Như vậy độ phì không phải chỉ là số lượng chất dinh dưỡng tồn trong đất mà là khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây nhiều hay ít. Khả năng đó n hay ít (tức độ phì cao hay thấp) là do các tính chất lý học, hóa học và sinh học của đất q định; ngoài ra còn phụ thuộc vào điều kiện thiên nhiên và tác động của con người. Độ p một chỉ tiêu rất tổng hợp, là sự phản ánh tất cả các tính chất của đất.

Như vậy, nguồn gốc của đất là từ các loại "đá mẹ" nằm trong thiên nhiên lâu đời bị phá dần dần dưới tác dụng của yếu tố lý học, hóa học và sinh học, tạo ra độ phì nhiêu để cây t sinh trưởng phát triển và cho năng suất.

Đối với đất trồng trọt ngoài những yếu tố tự nhiên, thì yếu tố con người có ảnh hưởng n tính quyết định đến sự tồn tại và phát triển của đất.

2. Thành phần cơ bản của đất

Các loại đất, dù là loại đất nào cũng đều có các thành phần cơ bản đó là:

- Chất vô cơ do đá phá hủy tạo thành chiếm khoảng 95% trọng lượng hay 38% thể tích chất rắn;
- Chất hữu cơ do xác sinh vật phân hủy chiếm dưới 5% trọng lượng hoặc 12% thể tích rắn;
- Không khí (O_2 , N_2 , CO_2) một phần từ khí quyển xâm nhập vào hoặc do đất sinh ra;
- Nước chủ yếu do từ ngoài xâm nhập vào và vì có hòa tan nhiều chất cho nên nước t đất thực chất là dung dịch đất;
- Sinh vật sống trong đất như côn trùng, giun, nguyên sinh động vật, các loài tảo và vi vật đất, là thành phần rất quan trọng, đặc biệt là vi sinh vật, bởi vì hầu hết các quá trình hóa phức tạp xảy ra trong đất đều có sự tham gia của vi sinh vật.

Tỷ lệ những thành phần trên có thể rất khác nhau. Ví dụ trong đất than bùn hàm lượng hữu cơ rất cao, ngược lại trong đất cát, hoặc đất xói mòn trơ sỏi đá không có thực bì che phủ hàm lượng chất hữu cơ rất thấp. Không khí và nước trong đất cũng thay đổi rất nhiều, bởi vì

thành phần này cùng tồn tại trong các khe hở của đất, nó phụ thuộc vào độ chặt, độ xốp và độ ẩm của đất.

3. Đất là cơ sở sinh sống và phát triển thực vật

Thực vật muốn sinh trưởng phát triển được phải cần có đủ 5 yếu tố là: ánh sáng (quang năng), nhiệt lượng (nhiệt năng), không khí (O_2 và CO_2), nước và thực ăn khoáng. Trong đó, ba yếu tố: ánh sáng, nhiệt lượng và không khí là do thiên nhiên cung cấp (còn gọi là các yếu tố vũ trụ); nước là yếu tố vừa do thiên nhiên vừa do đất cung cấp; còn thực ăn khoáng gồm rất nhiều nguyên tố N, P, K, S, Ca, Mg,... và các nguyên tố vi lượng thì hoàn toàn là do đất cung cấp.

Vì vậy, nếu cùng một loại giống cây trồng, với các biện pháp canh tác như nhau và điều kiện thời tiết khí hậu bình thường, thì trên các loại đất khác nhau năng suất cây trồng cao hay thấp nói chung phụ thuộc vào khả năng cung cấp *nước và thực ăn của đất*.

Đất còn là nơi để cho cây cắm rễ, "bám trụ", không đổ nghiêng ngã bởi mưa và gió.

4. Đất là tư liệu sản xuất cơ bản của nông nghiệp

Nói đến sản xuất nông nghiệp là phải nói đến đất. Chúng ta biết rằng nếu không có thực vật hút thực ăn trong đất qua tác dụng quang hợp biến thành chất hữu cơ thực vật thì động vật không thể có nguồn năng lượng cần thiết để duy trì cuộc sống của chúng. Như vậy đất không những là cơ sở sản xuất ra thực vật mà còn là cơ sở để sản xuất ra động vật. Trồng trọt phát triển thì chăn nuôi cũng phát triển.

Bởi vậy đất là đối tượng lao động canh tác của loài người, là tư liệu sản xuất cơ bản của nông nghiệp.

5. Đất là một bộ phận quan trọng của hệ sinh thái

Trong môi trường thiên nhiên của một vùng thì thực vật, động vật, vi sinh vật, thổ nhưỡng làm thành một hệ sinh thái.

Khoa học môi trường khẳng định: Đất không những là tư liệu sản xuất cơ bản của nông nghiệp mà còn được coi là một bộ phận quan trọng của hệ sinh thái một vùng.

Loài người luôn tìm cách cải tạo môi trường đất để phù hợp với yêu cầu của sản xuất và cuộc sống. Nhưng mặt khác sự hoạt động của con người có lúc cũng làm phá hủy cân bằng sinh thái tự nhiên, hậu quả của nó sẽ mang lại một số tổn thất không bù đắp được. Thí dụ hậu quả của ô nhiễm đất có thể gây nên tình trạng hoang hóa đất, thay đổi hệ sinh thái đất, thay đổi hệ sinh thái đồng ruộng, thậm chí có thể dẫn đến sự diệt vong của một số sinh vật trong vùng, gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và gia súc.

Bởi vậy những năm gần đây, thổ nhưỡng học đã trở thành một bộ phận quan trọng của khoa học môi trường. Việc sử dụng đất không những chỉ căn cứ vào yêu cầu của nền kinh tế quốc dân và sự phát triển nông nghiệp, mà còn phải xuất phát từ góc độ khoa học môi trường.

6. Sơ lược về lịch sử phát triển khoa học thổ nhưỡng trên thế giới và ở Việt Nam

a. Lịch sử khoa học thổ nhưỡng thế giới

Đôcutraiep (1846 - 1903) người Nga là người đặt cơ sở cho khoa học Thổ nhưỡng. Ông là người địa lý, địa chất, ông đã đưa ra định nghĩa về đất tương đối hoàn chỉnh đầu tiên đó là: *"Đất là một vật thể thiên nhiên được hình thành do tổng hợp của 5 yếu tố: sinh vật, đá mẹ, địa*

hình, khí hậu và tuổi địa phương". Ông cho rằng: Khi nghiên cứu đất phải nghiên cứu nó trong mối quan hệ phức tạp với môi trường xung quanh và phải gắn lý luận với thực tiễn.

Từ khi có học thuyết của Đócutraiepe ra đời, sự nghiên cứu về đất mới được chú ý và ngành khoa học đất mới bắt đầu phát triển mạnh mẽ.

b. Lịch sử khoa học thổ nhưỡng ở Việt Nam

- Thế kỷ 19 về trước:

Những mô tả của Lê Quý Đôn (1776) về núi non, sông ngòi, địa hình đất đai từ Nghệ An đến Quảng Nam được coi là nhân quan của nhà địa lý tự nhiên và địa lý thổ nhưỡng.

Đến năm 1886 mới xuất hiện những tác phẩm của các nhà địa lý thổ nhưỡng Pháp (điển hình là M. Janet).

Cuối thế kỷ 19, Phòng Phân tích và nghiên cứu nông nghiệp ở Sài Gòn được thành lập (năm 189

P. Monrange lần đầu tiên trình bày báo cáo khoa học về thành phần lý hóa học của đất Nam Kỳ trong Tạp chí Kinh tế Đông Dương 1902.

Như vậy công tác nghiên cứu đất cũng đã có bước phát triển nhất định.

- Trong thế kỷ 20:

+ Trước năm 1945:

Năm 1903 Phòng Nghiên cứu và phân tích nông công nghiệp ở Hà Nội đã hoạt động. Aupray đã nghiên cứu và phân tích đất ở trại thí nghiệm trồng ngô Thanh Ba - Phú Thọ và đã xuất hướng sử dụng phân bón. Từ 1903 - 1909 đã tập trung nghiên cứu đất và phân bón cho các trạm thí nghiệm Bắc và Trung kỳ (Phú Thọ, Thanh Ba, Yên Định, Quảng Ngãi, Đàng Kia, Phò, Tuyên Quang, Phú Lạng Thương).

B. Tkatchenko năm 1934 đã có nhiều công trình chuyên khảo ở các trạm thí nghiệm và đầu tiên làm thí điểm bản đồ nông hóa cho từng hecta đất.

Tại Viện Khảo cứu Nông Lâm Đông Dương dưới sự chỉ đạo của E. M. Castagnol đã thực hiện hàng loạt công trình nghiên cứu về đất như:

- E. M. Castagnol và Phạm Gia Tu: Nghiên cứu các loại đá ong chính ở Đông Dương.

- E. M. Castagnol (1934): Những đặc tính cơ bản của đất Bắc kỳ và Trung kỳ.

- E. M. Castagnol (1934): Bản đồ đất đồng bằng sông Hồng.

- E. M. Castagnol nghiên cứu chuyên đề về các loại đất và sử dụng đất như: Đất pl (1934), đất đỏ phát triển trên đá mẹ bazan và axit ở Tây Nguyên (1952).

- E. M. Castagnol và Hồ Đắc Vị, 1951: Những vấn đề thổ nhưỡng và sử dụng đất ở Đông Dương.

Như vậy, những nghiên cứu về đất ở Việt Nam và Đông Dương trong nửa đầu thế kỷ 20 đã tiến hành có cơ sở khoa học, có mục tiêu thực tiễn rõ; nhưng cũng còn có những hạn chế nhất định về nghiên cứu phát sinh, phát triển, đặc biệt còn rất hạn chế về phân loại đánh giá và nghiên cứu nông hóa đất.

+ Sau năm 1945: Tức là giai đoạn sau cách mạng tháng Tám.

Có thể chia thời kỳ này thành 3 giai đoạn: Sau cách mạng tháng Tám đến năm 1957: từ năm 1958 đến 1975 và sau năm 1975.

Sau cách mạng tháng Tám đến năm 1957:

Năm 1956 Học viện Nông Lâm (nay là Đại học Nông nghiệp I Hà Nội) ra đời.

Năm 1957 Bộ môn Nông hóa Thổ nhưỡng của Học viện Nông Lâm được thành lập, do KS. Lê Văn Căn phụ trách, đã triển khai chương trình nghiên cứu, bắt đầu lấy mẫu đất xác định tính chất nông hóa phục vụ cho các thí nghiệm đồng ruộng ở các trại thí nghiệm.

Từ năm 1958 đến năm 1975: Các cơ sở nghiên cứu về thổ nhưỡng nông hóa đã hình thành và phát triển ở các viện và các trường đại học.

Khoa học đất phát triển theo hai trường phái: miền Bắc theo trường phái Liên Xô (cũ) và miền Nam theo trường phái Mỹ.

Bộ môn Nông hóa Thổ nhưỡng Học viện Nông Lâm kết hợp với chuyên gia Liên Xô V.M. Fridland xây dựng được Sơ đồ Thổ nhưỡng miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1/1 triệu, kèm theo bản chú giải (1960); vô phong hóa và đất nhiệt đới ẩm (lấy ví dụ miền Bắc Việt Nam) (1964).

Năm 1963 Viện Khoa học Nông nghiệp được tách ra từ Học viện Nông Lâm, Bộ môn Thổ nhưỡng Nông hóa của Viện là một cơ sở nghiên cứu mang tính chất chủ lực của ngành.

Năm 1969 Viện Thổ nhưỡng Nông hóa được thành lập, giữ chức năng thường trực của Ban biên tập Bản đồ đất Việt Nam. Ban biên tập Bản đồ đã chỉ đạo nghiên cứu phân loại đất, xây dựng bản đồ đất miền Bắc Việt Nam tỉ lệ 1/500.000 và nhiều hoạt động nghiên cứu về đất tiếp theo.

Sau 1975, khoa học đất của hai miền hòa nhập và cùng phát triển, đã có nhiều công trình nghiên cứu chuyên ngành. Đặc biệt năm 1978 đã hoàn thành được bản đồ đất toàn quốc tỉ lệ 1/1 triệu với bản phân loại đất cả nước Việt Nam.

Ngày 08 - 6 - 1991 Hội Khoa học Đất Việt Nam đã ra đời và tập hợp được nhiều nhà khoa học nghiên cứu về Thổ nhưỡng Nông hóa, nhằm thúc đẩy Khoa học đất Việt Nam ngày càng phát triển.

Năm 1996 bản đồ đất Việt Nam tỷ lệ 1/1 triệu, phân loại đất theo phương pháp định lượng FAO - UNESCO, do Hội Khoa học Đất Việt Nam chủ trì đã được hoàn thành.

Như vậy Khoa học đất Việt Nam tuy mới ra đời, nhưng đã có những bước phát triển nhanh, vững chắc, hiện nay đã có thể hòa nhập được với sự phát triển như vũ bão của Khoa học đất trên Thế giới.

7. Đối tượng và nhiệm vụ của Thổ nhưỡng học

Thổ nhưỡng học là môn học nghiên cứu đất trồng.

Đây là một môn *khoa học cơ sở* nhằm bồi dưỡng cho sinh viên kiến thức về nguồn gốc hình thành đất, sự phát sinh, phát triển của các loại khác nhau, những đặc tính về hình thái, lý học, hóa học và sinh học đất, cũng từ đó mà biết được phương hướng sử dụng, bảo vệ và cải tạo đất, để không ngừng nâng cao độ phì đất, nhằm đạt năng suất cây trồng cao và ổn định.

Để học tốt môn Thổ nhưỡng học, cần có những kiến thức nhất định về địa chất, thực vật, vi sinh vật, sinh lý thực vật, toán, vật lý và nhất là hóa học. Nếu nắm chắc kiến thức môn Thổ nhưỡng học, sinh viên sẽ có điều kiện học tốt các môn học chuyên ngành sau này.

Chương 1

CÁC KHOÁNG VẬT VÀ ĐÁ HÌNH THÀNH ĐẤT

A. KHOÁNG VẬT

I. KHÁI NIỆM

Khoáng vật là những hợp chất hóa học tự nhiên, được hình thành do các quá trình lý học, hóa học, địa chất học phức tạp xảy ra trong vỏ Trái đất. Chúng phần lớn gồm 2 nguyên tố t lên và ở trạng thái rắn, chỉ một số rất ít khoáng vật ở dạng đơn nguyên tố hoặc ở thể lỏng.

Đến nay, số lượng khoáng vật đã phát hiện được khoảng hơn 2500, nhưng với các biến th của chúng là trên 6000, trong đó phổ biến nhất có khoảng 450. Tuy nhiên những khoáng v đóng vai trò chính trong việc tạo thành đá chỉ có khoảng 50, chúng được gọi là "khoáng vật t đá".

Các khoáng vật trong thiên nhiên có dạng tinh thể nhất định, hoặc ở dạng vô định hình. Các khoáng vật rắn có hình dạng tinh thể do sự sắp xếp của các phần tử (nguyên tử, ion, phân tử) có qui luật. Các khoáng vật rắn vô định hình là do chất lỏng đông lại một cách đột ngột tror khi các phân tử còn giữ vị trí lộn xộn như ban đầu.

Kích thước của tinh thể khoáng vật có thể lớn, bé khác nhau. Chúng dao động từ milim đến vài mét thậm chí hàng chục mét. Trọng lượng tinh thể cũng thay đổi, có trường hợp đ hàng tấn.

Ở khoáng vật kết tinh có thể có hiện tượng đa hình (một khoáng vật có nhiều hình dạng c điều kiện kết tinh khác nhau, ví dụ: than chì và kim cương); đồng hình (các khoáng vật c thành phần khác nhau nhưng có cùng dạng tinh thể như nhau, ví dụ: $MgCO_3$ và $FeCO_3$) và g hình (những khoáng vật có dạng tinh thể của khoáng vật khác mà chúng là sản phẩm phong h ví dụ: limonit có dạng tinh thể giống pirit).

II. NHỮNG ĐẶC TRƯNG DÙNG ĐỂ GIÁM ĐỊNH KHOÁNG

Do khoáng vật có thành phần, cấu tạo và tính chất phức tạp, nên khi khảo sát ngoài thực đ chỉ có thể nhận biết được nhờ một số đặc trưng cơ bản như: màu sắc, độ ánh kim, vết vỡ, trọng, độ cứng, tính giòn, tính dẻo, tính đàn hồi, từ tính hay một vài phản ứng hóa học....

+ Màu sắc: Trong tự nhiên các khoáng vật có đủ các loại màu sắc từ trắng đến đen, người chia ra làm hai nhóm khoáng vật là: nhóm khoáng vật màu sáng và nhóm khoáng vật màu t. Tuy nhiên màu sắc của khoáng vật có thể do *tự sắc*, *ngoại sắc* hay *giả sắc*.

- *Tự sắc*: Là do bản thân khoáng vật có màu, màu ấy là do những nguyên tố hóa học c màu cấu tạo khoáng vật gây ra. Có nhiều khoáng vật người ta dùng màu sắc để đặt tên cho n. Ví dụ: Khoáng vật azurit (*azur* nghĩa là màu xanh).

- *Ngoại sắc*: Bản thân khoáng vật trong suốt hoặc trắng, nhưng thực tế nó có những m