



Đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất basalt canh tác các cây trồng chính ở tỉnh Đắk Lắk

Lưu Thế Anh*, Nguyễn Thị Thủy, Nguyễn Đức Thành, Hoàng Quốc Nam

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 18 - 5 - 2014

Chấp nhận đăng: 10 - 4 - 2015

ABSTRACT

Assessment of organic matter content in basalt soils under cultivation of major crops in Dak Lak province

The content of soil organic matters (SOM) plays an important role in natural fertility and crop nutrition. SOM is strongly transformed by impacts of the high temperature and humidity regime of monsoon tropical conditions, and cultivation activities. The soils which were derived from basalt weathering products in Dak Lak province, of about 344.977 ha; almost of the area of basalt soils has been exploited to grow perennial crops (such as coffee, rubber, pepper, etc.). After long time of the intensive perennial crop cultivation, the organic matter content of basalt soils has already been degraded significantly. At the same time, the ferralization and mineralization processes usually create acidic environment and poor nutrient of basalt soils. The findings of the study shown that, organic matter content of basalt soils in the top layer is from 1,74 to 6,43%; and dramatically decrease in the deep soil horizons. The volume of organic matter in the depth of 0 - 20 cm and 0 - 100 cm ranges from 40,90 to 110,55 tons ha⁻¹ and from 103,71 to 332,03 tons ha⁻¹, respectively. Ratio C/N is low due to the poor rate of decomposition of the organic compounds and nitrogen supply availability from humus.

©2015 Vietnam Academy of Science and Technology

1. Mở đầu

Hàm lượng chất hữu cơ (OM) là phần quý giá nhất của đất, là dấu hiệu cơ bản làm đất khác đá mẹ. Khối lượng và tính chất của OM tác động mạnh mẽ đến các quá trình hình thành đất, quyết định đến nhiều tính chất vật lý, hóa học, sinh học và độ phì nhiêu của đất. OM ảnh hưởng đến độ phì nhiêu của đất ở các khía cạnh: xúc tiến phong hóa sinh học đối với khoáng; hình thành phẫu diện đất; điều hòa chế độ nước, nhiệt, không khí của đất; phát triển độ phì đất (giữ ẩm, giữ màu cho đất, tăng dung tích hấp thụ, giữ cấu trúc đất,...). OM không chỉ là kho thức ăn cho cây trồng, mà có thể

điều tiết nhiều tính chất của đất theo hướng tốt, ảnh hưởng lớn đến việc làm đất và sức sản xuất của đất (N.X. Cự, 2005; N.T. Siêm, 1999). Vai trò của OM lớn đến mức mà nó luôn luôn chiếm một trong những vị trí trung tâm của ngành khoa học đất và đã dành được sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu trong và ngoài nước (Đ. Ánh, 2003; P. Liêu, 1985; N.H. Thành, 2009; N. Vy, 2003; Tilahun C., 2009; Kalbitz K., 2001; Orlov D.S., 1992).

Theo kết quả điều tra bổ sung và chỉnh lý bản đồ đất tỷ lệ 1:100.000 của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp thực hiện năm 2005 (N.V. Toàn, 2005), diện tích các loại đất phát triển trên sản phẩm phong hóa của đá basalt (các loại đất

*Tác giả liên hệ, Email: luutheanhig@yahoo.com

basalt) của tỉnh Đắk Lắk có 344.977ha (chiếm 26,3% diện tích tự nhiên của tỉnh), gồm 6 nhóm đất (nhóm đất gley, đất nứt nẻ, đất đen, đất nâu thẫm, đất đỏ và đất xói mòn trơ sỏi đá) với 17 đơn vị đất; trong đó nhóm đất đỏ chiếm diện tích lớn nhất (85,2%) trong tổng diện tích đất basalt của tỉnh. Phần lớn diện tích các loại đất basalt này đã khai thác để sản xuất nông nghiệp, chủ yếu trồng các loại cây công nghiệp dài ngày như: cà phê, cao su, hồ tiêu,... Dưới tác động của nhiệt độ cao và độ ẩm lớn trong điều kiện nhiệt đới cao nguyên ở đây, lượng OM trong hầu hết các loại đất đều bị phân giải nhanh chóng và bị rửa trôi dần dần; quá trình feralit chủ đạo dẫn đến hình thành các loại đất có phản ứng chua và nghèo dinh dưỡng (L.T. Anh, 2012; Solomon D, 2001). Những quá trình này đã tác động mạnh đến sự tích lũy cũng như thành phần của chất mùn trong đất. Dưới tác động của các quá trình thổ nhưỡng chủ đạo và chế độ canh tác, hàm lượng OM trong các loại đất ở đây bị biến đổi không ngừng. Sau chu kỳ dài độ canh các cây công nghiệp dài ngày, với mức độ thâm canh cao, nguồn dinh dưỡng trong đất bị cạn kiệt, đặc biệt là những loại chất khoáng, chất hữu cơ được phân giải. Độ xốp và sự màu mỡ giảm khiến độ phì tự nhiên và khả năng sản xuất của đất giảm sút nghiêm trọng.

Nghiên cứu được thực hiện nhằm cung cấp những thông tin cơ bản về hàm lượng OM tổng số (gồm các tàn tích của động vật, thực vật và phân bón) trong các loại đất basalt ở Đắk Lắk trồng các cây nông nghiệp khác nhau. Để tiếp tục sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là duy trì và phát triển bền vững các vùng chuyên canh cà phê, cao su, hồ tiêu, lúa,... ở Đắk Lắk nói riêng và Tây Nguyên nói chung thì việc nghiên cứu độ phì đất cần được quan tâm.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này là bản đồ đất tỉnh Đắk Lắk tỷ lệ 1:100.000 do Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp điều tra bổ sung và chỉnh lý theo hệ thống phân loại của FAO-UNESCO/WRB từ năm 2004-2005 (N.V. Toàn, 2005).

Bộ số liệu phân tích các chỉ tiêu vật lý và hóa học của các mẫu đất nghiên cứu đại diện cho các nhóm đất basalt chính của tỉnh Đắk Lắk được khai thác để canh tác các loại cây nông nghiệp chủ yếu

như: cà phê, cao su, lúa nước, ngô và cây màu. Các mẫu đất được thu thập trong các chuyên khảo sát thực địa năm 2011 - 2013.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp lấy mẫu đất ngoài thực địa:* Tiến hành lựa chọn và đào 11 phẫu diện đất (hình 1) đại diện cho 03 nhóm đất chính với tổng diện tích chiếm 94,4% diện tích basalt toàn tỉnh (nhóm đất đen: 25.483,8ha; nhóm đất đỏ: 293.816,8ha và nhóm đất nâu thẫm: 6.481,2ha) và loại hình sử dụng đất chủ yếu ở Đắk Lắk. Phần lớn diện tích các nhóm đất này hiện được khai thác để trồng các cây công nghiệp dài ngày (cà phê, cao su, hồ tiêu) và cây hàng năm (lúa, ngô, hoa màu). Trong đó, đất đen trồng cây hàng năm lấy 02 phẫu diện, đất nâu thẫm trồng cây hàng năm lấy 02 phẫu diện; đất đỏ trồng cao su lấy 03 phẫu diện; đất đỏ trồng cà phê lấy 03 phẫu diện và đất đỏ trồng tiêu lấy 01 phẫu diện. Các mẫu đất lấy theo tầng phát sinh theo quy trình trong “Sổ tay điều tra phân loại đánh giá đất” do Hội Khoa học đất Việt Nam công bố năm 1999 (T.T. Chiêu và nnk, 1985).

- *Phương pháp phân tích:* Các mẫu đất được xử lý và phân tích tại Phòng Phân tích Thí nghiệm Tổng hợp Địa lý, Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, các phương pháp phân tích đã sử dụng gồm:

+ pH: Đo bằng máy đo pH, dung dịch chiết theo tỷ lệ đất : nước = 1:5;

+ Xác định dung trọng đất: phương pháp ống trụ kim loại (dung trọng = P/V , trong đó P là khối lượng đất tự nhiên trong ống trụ đóng sau khi đã được sấy khô kiệt, V là thể tích của ống trụ).

+ Xác định thành phần cơ giới: phương pháp ống hút Rhobinson.

+ Phân tích cation trao đổi (CEC): phương pháp amôn axetat với pH = 7;

+ Phân tích Nito (N) tổng số: xác định theo phương pháp Keldan;

+ Phân tích hàm lượng chất hữu cơ (OM): phương pháp Walkley - Black (TCVN 4050-85);

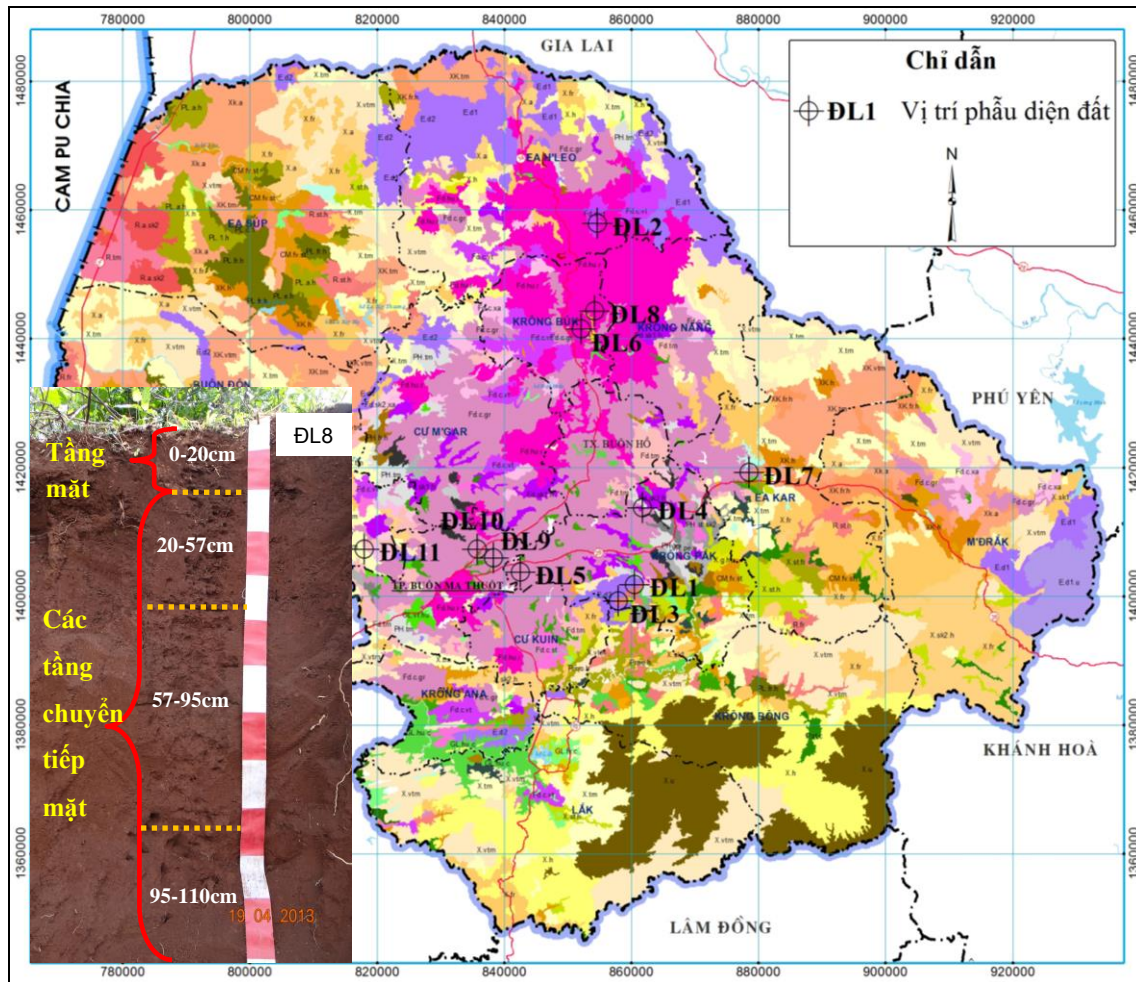
+ Hàm lượng carbon hữu cơ (OC) được tính toán bằng công thức: $OC = OM/1,724$;

+ Xác định trữ lượng chất hữu cơ = M.S.h.D

(Công thức 1), trong đó, M là hàm lượng chất hữu cơ (%), S là diện tích đất (m^2), h là chiều dày tầng đất (m) và D là dung trọng đất (g/cm^3).

Số liệu phân tích hàm lượng OM, đạm tổng số và kết quả tính toán trữ lượng OM, mức độ phân

hủy OM tính theo tỷ số C/N của 11 phẫu diện nghiên cứu được so sánh với thang đánh giá của các tác giả trong và ngoài nước đã công bố (Siderius, 1992; Orlov, 1992; Đ.Đ. Sâm và N.N. Bình, 2000, L.T. Bạt, 1990).



Hình 1. Vị trí các phẫu diện đất basalt nghiên cứu và sơ đồ minh họa các tầng lấy mẫu đất của phẫu diện DL8

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Các tính chất cơ bản ảnh hưởng đến chất hữu cơ của đất basalt ở Đắk Lắk

Kết quả phân tích các tính chất cơ bản của các loại đất basalt chính ở Đắk Lắk được nghiên cứu cho thấy, các loại đất đều có phản ứng chua trong toàn phẫu diện, giá trị pH_{KCl} ghi nhận được dao động từ 4,1 đến 5,8. Nhìn chung, giá trị pH của các loại đất

đỏ thường thấp hơn so với đất đen và đất nâu thẫm (bảng 1). Điều này chứng tỏ quá trình rửa trôi các cation kiềm và kiềm thổ trong những loại đất đỏ diễn ra mạnh hơn so với đất đen và đất nâu thẫm, dẫn đến hình thành môi trường đất chua và nghèo basalt. Đây cũng là kết quả của quá trình phong hóa feralit chủ đạo xảy ra trong quá trình hình thành và phát triển của các loại đất đỏ trong điều kiện nhiệt đới gió mùa của khu vực nghiên cứu.

Bảng 1. Kết quả phân tích tính chất lý học và hóa học của một số loại đất phát triển trên sản phẩm phong hóa đá basalt tinh Đắk Lắk

| Ký hiệu phẫu diện | Tên đất (ký hiệu) | Khu vực | Hiện trạng sử dụng | Tầng lấy mẫu (cm) | pH _{KCl} | Dung trọng (g/cm ³) | OC (%) | OM (%) | Tỷ số C/N | N tổng số (%) | CEC (dl/100gd) | Thành phần cơ giới (%) | | |
|----------------------|---|---|--------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------------|------------------------|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | | Cát | Limon | Sét |
| DL1 | Đất đen, kết von nhiều (LV.fh.h) | Xã Hòa Tiến, huyện Krông Păk | Lúa nước 2 vụ | 0 - 20 | 5,25 | 0,86 | 3,73 | 6,43 | 14,57 | 0,256 | 7,01 | 52,23 | 14,55 | 33,22 |
| | | | | 20 - 40 | 5,24 | 0,88 | 2,01 | 3,47 | 12,04 | 0,167 | 6,33 | 32,43 | 16,10 | 51,47 |
| | | | | 40 - 70 | 5,20 | 0,98 | 1,01 | 1,74 | 11,61 | 0,087 | 4,02 | 26,64 | 17,40 | 55,96 |
| | | | | 70 - 100 | 5,20 | 1,02 | 0,70 | 1,21 | 9,59 | 0,073 | 4,02 | 31,16 | 14,50 | 54,34 |
| DL2 | Đất đen, sỏi sạn nóng (LV.ks.l.h) | Xã DLiê Yang, huyện Ea H'leo | Cây hàng năm (ngô lai) | 0 - 25 | 4,70 | 0,85 | 2,40 | 4,14 | 11,43 | 0,210 | 21,20 | 44,60 | 25,80 | 29,60 |
| | | | | 25 - 50 | 4,70 | 0,87 | 1,10 | 1,90 | 8,46 | 0,130 | 20,10 | 32,90 | 22,00 | 45,10 |
| | | | | 50 - 85 | 4,80 | 1,01 | 0,64 | 1,10 | 7,90 | 0,081 | 19,70 | 43,60 | 17,70 | 38,70 |
| | | | | 0 - 20 | 5,15 | 0,86 | 3,41 | 5,88 | 13,37 | 0,255 | 16,41 | 46,42 | 25,14 | 28,44 |
| DL3 | Đất nâu thẫm điên hình (PH.h) | Xã Hòa Tiến, huyện Krông Păk | Cây hàng năm (ngô + màu) | 20 - 45 | 5,29 | 0,90 | 2,45 | 4,22 | 13,61 | 0,180 | 12,55 | 28,04 | 29,11 | 42,85 |
| | | | | 45 - 75 | 5,30 | 1,00 | 1,05 | 1,81 | 11,67 | 0,090 | 12,45 | 28,04 | 29,11 | 42,85 |
| | | | | 0 - 20 | 5,20 | 0,90 | 1,45 | 2,50 | 7,40 | 0,196 | 19,12 | 26,70 | 33,50 | 39,70 |
| DL4 | Đất nâu thẫm điên hình (PH.h) | Xã Ea Phê, huyện Krông Păk | Ngô lai + vườn tạp | 20 - 40 | 5,60 | 0,96 | 1,11 | 1,91 | 6,42 | 0,173 | 20,08 | 27,70 | 27,50 | 44,80 |
| | | | | 40 - 75 | 5,80 | 1,00 | 1,06 | 1,82 | 6,27 | 0,201 | 19,30 | 31,40 | 27,30 | 41,20 |
| | | | | 75 - 120 | 5,70 | 1,01 | 0,57 | 0,98 | 7,92 | 0,072 | 16,55 | 22,80 | 16,40 | 60,70 |
| | | | | 0 - 20 | 5,45 | 0,98 | 3,25 | 5,60 | 16,25 | 0,200 | 16,41 | 34,42 | 27,14 | 38,44 |
| DL5 | Đất đỏ, tích sét, giàu mùn (FR.ac.hu) | Xã Hoà Đông, Tp. Buôn Ma Thuột | Cao su | 20 - 60 | 5,28 | 0,98 | 1,45 | 2,50 | 8,06 | 0,180 | 17,55 | 30,04 | 24,11 | 45,85 |
| | | | | 60 - 110 | 5,35 | 1,01 | 1,05 | 1,81 | 11,67 | 0,090 | 14,45 | 32,04 | 20,11 | 47,85 |
| | | | | 0 - 20 | 4,95 | 0,99 | 2,90 | 5,00 | 13,18 | 0,220 | 16,90 | 48,00 | 24,00 | 28,00 |
| DL6 | Đất đỏ, tích sét, giàu mùn (FR.ac.hu) | Nông trường cao su Chư K'bo, huyện Krông Búk | Cao su | 20 - 45 | 4,80 | 0,99 | 2,40 | 4,14 | 11,43 | 0,210 | 11,00 | 36,00 | 24,00 | 40,00 |
| | | | | 45 - 70 | 4,40 | 1,01 | 1,10 | 1,90 | 11,34 | 0,097 | 8,90 | 18,00 | 26,00 | 56,00 |
| | | | | 70 - 120 | 4,40 | 1,03 | 0,70 | 1,21 | 12,50 | 0,056 | 8,50 | 18,00 | 25,00 | 57,00 |
| | | | | 0 - 20 | 5,15 | 0,97 | 3,00 | 5,17 | 15,79 | 0,190 | 16,41 | 36,42 | 25,14 | 38,44 |
| DL7 | Đất đỏ, tích sét, giàu mùn (FR.ac.hu) | Xã Ea Dar, huyện Ea Kar | Cà phê vôi | 20 - 50 | 5,29 | 0,98 | 2,15 | 3,71 | 15,30 | 0,140 | 12,55 | 30,04 | 29,11 | 40,85 |
| | | | | 50 - 95 | 5,30 | 0,75 | 1,45 | 2,50 | 12,50 | 0,060 | 14,45 | 30,04 | 29,11 | 40,85 |
| | | | | 0 - 20 | 4,10 | 1,05 | 1,42 | 2,45 | 9,40 | 0,151 | 10,71 | 18,90 | 30,60 | 50,40 |
| DL8 | Đất đỏ, tích sét, nghèo bazơ (FR.ac.vt) | Xã Chư K'bo, huyện Krông Búk | Hỗ tiêu | 20 - 55 | 4,20 | 1,06 | 0,63 | 1,09 | 6,63 | 0,095 | 9,78 | 15,80 | 28,70 | 55,60 |
| | | | | 55 - 95 | 4,20 | 1,10 | 0,25 | 0,43 | 4,46 | 0,056 | 8,64 | 16,60 | 26,00 | 57,30 |
| | | | | 95 - 110 | 4,30 | 1,11 | 0,16 | 0,28 | 4,10 | 0,039 | 6,94 | 17,00 | 17,00 | 56,20 |
| | | | | 0 - 23 | 4,10 | 0,95 | 1,21 | 2,09 | 7,76 | 0,156 | 13,21 | 17,60 | 26,00 | 46,40 |
| DL9 | Đất đỏ, tích sét, nghèo bazơ (FR.ac.vt) | Nông trường Cao su 30/4, xã Ea Tu, Tp. Buôn Ma Thuột | Cao su | 23 - 60 | 4,40 | 1,01 | 0,66 | 1,14 | 7,42 | 0,089 | 8,19 | 15,00 | 27,40 | 57,60 |
| | | | | 60 - 85 | 4,60 | 1,03 | 0,44 | 0,76 | 6,11 | 0,072 | 8,18 | 13,30 | 22,40 | 64,20 |
| | | | | 85 - 120 | 4,61 | 1,01 | 0,32 | 0,55 | 7,27 | 0,044 | 6,64 | 11,80 | 22,50 | 65,70 |
| | | | | 0 - 22 | 4,10 | 0,94 | 1,17 | 2,02 | 7,31 | 0,160 | 12,22 | 17,60 | 30,60 | 51,70 |
| DL10 | Đất đỏ, tích sét, nghèo bazơ (FR.ac.vt) | Xã Ea Tu, TP. Buôn Ma Thuột | Cà phê vôi | 22 - 47 | 4,40 | 0,98 | 1,01 | 1,74 | 7,27 | 0,139 | 11,21 | 10,60 | 26,30 | 63,00 |
| | | | | 47 - 85 | 5,50 | 1,03 | 0,44 | 0,76 | 6,29 | 0,070 | 6,37 | 5,90 | 21,70 | 72,40 |
| | | | | 85 - 120 | 5,50 | 1,07 | 0,44 | 0,76 | 7,33 | 0,060 | 9,75 | 6,50 | 21,20 | 72,30 |
| | | | | 0 - 25 | 4,00 | 0,94 | 1,01 | 1,74 | 6,69 | 0,151 | 13,07 | 18,20 | 28,80 | 53,00 |
| DL11 | Đất đỏ, tích sét, nghèo bazơ (FR.ac.vt) | Xã Ea Nuôi, huyện Buôn Đôn | Cà phê vôi | 25 - 60 | 4,10 | 1,03 | 0,48 | 0,83 | 6,67 | 0,072 | 9,83 | 10,40 | 20,20 | 69,40 |
| | | | | 60 - 90 | 4,90 | 1,05 | 0,44 | 0,83 | 6,57 | 0,067 | 9,79 | 9,00 | 15,60 | 75,40 |
| | | | | 90 - 120 | 4,90 | 1,10 | 0,38 | 0,66 | 6,55 | 0,058 | 9,59 | 9,50 | 14,90 | 75,60 |

Các loại đất đỏ có thành phần cơ giới thịt nặng, hàm lượng sét vật lý tầng 0-20cm (tầng mặt) dao động từ 46,4 đến 53,0%. Theo chiều sâu của phẫu diện, tỷ lệ sét (< 0,002mm) tăng dần. Đây là kết quả đặc trưng của quá trình rửa trôi sét từ các tầng trên xuống tích tụ ở các tầng dưới của phẫu diện đất trong điều kiện lượng mưa lớn và tập trung ở Đắk Lắk (lượng mưa tập trung từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm).

Kết quả phân tích dung trọng tầng đất 0-20cm của 11 phẫu diện nghiên cứu dao động từ 0,85 đến 0,99 g/cm³. Dung trọng của các loại đất có sự biến thiên tăng dần theo chiều sâu của phẫu diện, do tầng đất mặt khá giàu chất hữu cơ nên đã giữ cho đất tơi xốp hơn. Đến độ sâu khoảng 90-120cm, dung trọng của các loại đất nhìn chung đều lớn hơn 1,0mg/cm³. Tuy nhiên, sự chênh lệch giá trị dung trọng giữa các tầng đất không đáng kể và không thể hiện rõ sự đột biến. Điều này chứng tỏ

các loại đất basalt nghiên cứu có tính đồng nhất, đặc biệt là các loại đất đỏ.

Khả năng trao đổi cation (CEC) của các loại đất nghiên cứu ghi nhận ở mức thấp đến trung bình (dao động từ 4,02 đến 21,20 dl/100 g đất), nguyên nhân là do thành phần khoáng sét trong đất chủ yếu là nhóm kaolinit cấu trúc 1:1. Mặt khác, trong môi trường đất chua, các khoáng sét có dung tích hấp thụ lớn hơn dễ bị thoái hóa, khoáng monmorilonit => hydromica => kaolinit và các khoáng vật dạng ôxit, hydroxit có khả năng hấp thụ thấp (N.H. Thành và nnk, 2009). Đặc điểm chung của CEC là giảm dần theo chiều sâu của phẫu diện. Sự suy giảm này tương tự như sự suy giảm của hàm lượng carbon hữu cơ (OC). Điều này chứng tỏ giữa CEC và OC trong đất có mối tương quan chặt chẽ với nhau, nghĩa là nếu đất có hàm lượng OC cao thì CEC cũng cao và ngược lại.

3.2. Hàm lượng chất hữu cơ, carbon hữu cơ và đạm tổng số

Hàm lượng OM có sự biến động mạnh giữa các tầng đất của 11 phẫu diện nghiên cứu theo hướng giảm rõ rệt từ tầng đất mặt (0-20cm) xuống các tầng chuyển tiếp bên dưới (khoảng 20-50cm; 50-95 và 95-120cm). Giá trị OM tầng đất mặt của 11 phẫu diện nghiên cứu dao động 1,74-6,43% (trung bình: 3,91%); ở các tầng dưới dao động 0,28-4,2% (trung bình: 1,67%). So với thang đánh giá của Siderius (1992) thì hàm lượng OM tầng mặt của 6/11 phẫu diện đất nghiên cứu ở mức giàu (ĐL1, ĐL2, ĐL3, ĐL5, ĐL6 và ĐL7), 4/11 phẫu diện ở mức trung bình (ĐL4, ĐL8, ĐL9 và ĐL10) và 1/11 phẫu diện ở mức nghèo (ĐL11) (bảng 3). Nhìn chung, hàm lượng OM của các loại đất đen cao nhất (trung bình tầng mặt: 5,29%; trung bình toàn phẫu diện: 2,86%); tiếp đến là các loại đất nâu thẫm (trung bình tầng mặt: 4,19%; trung bình toàn phẫu diện: 2,73%); thấp nhất là các loại đất đỏ (trung bình tầng mặt: 3,80%; trung bình toàn phẫu diện: 1,99%).

Hàm lượng carbon hữu cơ (OC) ở tầng đất mặt dao động tương đối lớn giữa các loại đất và giữa các loại hình sử dụng đất khác nhau, từ mức nghèo đến giàu (từ 1,01 đến 3,73%). Theo chiều sâu phẫu diện, OC giảm xuống rất nhanh, điển hình ở phẫu diện ĐL1 (đất đen kết von nhiều) có hàm lượng OC giảm từ 3,73% ở tầng 0-20cm xuống còn 2,01% ở tầng 20-40cm và chỉ còn 0,7% ở tầng 70-100cm; phẫu diện ĐL6 (đất đỏ tích sét, giàu mùn) có hàm lượng OC giảm từ 2,90% ở tầng 0-20cm xuống còn 0,7% ở tầng 70-120cm; phẫu diện ĐL8 (đất đỏ tích sét, nghèo basalt) có hàm lượng OC giảm từ 1,42% ở tầng 0-20cm xuống chỉ còn 0,16% ở tầng 95-120cm. Nhìn chung, hàm lượng OC ở tầng mặt của 11 phẫu diện nghiên cứu cao hơn các tầng bên dưới là do lượng lớn chất hữu cơ được bón bổ sung vào đất trong quá trình canh tác và lượng đáng kể xác thực vật rơi rụng (thân, lá, cành) hàng năm.

Nitơ (N) là nguyên tố cần tương đối nhiều cho các loại cây nhưng trong đất thường chứa ít đạm. Trong trồng trọt, nông dân thường bón lượng lớn phân đạm để bổ sung cho nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng. Vì vậy, lượng đạm tổng số trong đất liên quan chặt chẽ với lượng phân đạm bón vào đất trong quá trình chăm sóc cây trồng. Mặt khác, hàm

lượng đạm trong đất lại phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng mùn (N thường chiếm khoảng từ 5 đến 10% của mùn). Các yếu tố ảnh hưởng đến lượng mùn và đạm trong đất gồm loại cây trồng, chế độ khí hậu, thành phần cơ giới, địa hình, chế độ canh tác,... Đạm tổng số ghi nhận trong 11 phẫu diện nghiên cứu dao động 0,039-0,256% (trung bình: 0,128%) và giảm mạnh theo chiều sâu phẫu diện. Ở tầng đất mặt 0-20cm, hàm lượng nitơ tổng số (N_{ts}) dao động 0,151-0,256% (trung bình: 0,198%); giảm dần chỉ còn 0,039-0,180% (trung bình: 0,1%) ở các tầng tiếp theo. Nếu so sánh với thang đánh giá của Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình (2000), hàm lượng N_{ts} trong các loại đất basalt tỉnh Đắk Lắk được xếp ở mức trung bình và tầng đất mặt 0-20cm ở mức khá đến giàu (bảng 3), thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của cây công nghiệp dài ngày như cà phê, hồ tiêu.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ rõ, nhóm đất nâu thẫm có hàm lượng N_{ts} cao nhất (trung bình: 0,168%), tiếp đến là nhóm đất đen (trung bình: 0,143%) và thấp nhất là nhóm đất đỏ (0,119%). Như vậy, trong các loại đất đỏ basalt trồng cà phê, cao su, hồ tiêu thì hàm lượng N_{ts} thấp hơn so với các loại đất nâu thẫm và đất đen trồng các cây hàng ngày, mặc dù lượng phân đạm bón cho các cây công nghiệp này lớn hơn rất nhiều so với cây hàng ngày.

3.3. Mức độ phân hủy chất hữu cơ

Tỷ số C/N thường được dùng để đánh giá mức độ phân hủy và chất lượng OM trong đất. Tỷ số này càng thấp thì chất lượng OM càng tốt, nó chứng tỏ xác hữu cơ được phân giải mạnh, giải phóng nhiều đạm là nguyên tố mà vi sinh vật hấp thụ để tổng hợp các hợp chất chứa đạm và là nguyên tố cần thiết cho nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng. Nhìn chung, kết quả tính toán tỷ số C/N ở tầng đất mặt 0-20cm của hầu hết các phẫu diện nghiên cứu cao hơn so với các tầng chuyển tiếp; ngoại trừ tầng 20-45cm của phẫu diện ĐL3, tầng 75-120cm của phẫu diện ĐL4 và tầng 85-120cm của phẫu diện ĐL10. Giá trị C/N của tầng đất mặt dao động từ 6,69 đến 16,25 (trung bình là 11,2) và từ 4,10 đến 15,3 (trung bình: 8,79) ở các tầng chuyển tiếp bên dưới (bảng 1).

Số liệu tính toán trên đây phản ánh quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ trong các loại đất

basalt ở tỉnh Đắk Lắk diễn ra ở mức độ trung bình dưới ảnh hưởng của điều kiện sinh thái thổ nhưỡng nhiệt đới gió mùa đặc trưng, có mùa khô kéo dài 6 tháng (từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau) đã gây ra tình trạng thiếu ẩm nghiêm trọng trong đất, ảnh hưởng đến hoạt động của các vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ. So sánh mức độ phân hủy OM trong tầng đất mặt của 11 phẫu diện nghiên cứu với thang đánh giá do Orlov đề xuất năm 1992 (Orlov D.S., 1992) cho thấy, 6/11 phẫu diện (chiếm 54,6% số phẫu diện nghiên cứu) có mức độ phân hủy chất hữu cơ rất thấp đến thấp, 1/11 phẫu diện (chiếm 9,1%) có mức phân hủy chất hữu cơ trung bình và 4/11 phẫu diện (chiếm 36,3%) có mức phân hủy cao (bảng 3). Như vậy, tốc độ phân hủy OM có sự khác nhau giữa các nhóm đất; nhóm đất đỏ có mức độ phân hủy OM cao hơn nhóm đất đen và nhóm đất nâu thẫm. Ngay trong cùng một nhóm đất, mức độ phân hủy OM của các loại đất khác nhau cũng khác nhau; ví dụ loại đất đỏ tích sét nghèo basalt có mức độ phân hủy OM từ cao đến rất cao, trong khi loại đất đỏ tích sét giàu mùn thì có mức độ phân hủy OM ở mức rất thấp đến thấp.

Tỷ số C/N trong tầng đất mặt cao hơn các tầng đất dưới là do hàm lượng chất hữu cơ ở tầng mặt chưa bị phân hủy hết và ở các tầng dưới quá trình mùn hóa và khoáng hóa diễn ra mạnh hơn. Như vậy, có thể thấy khả năng cung cấp lượng dinh dưỡng nitơ cho cây trồng từ mùn trong các loại đất nghiên cứu rất cao. Đây cũng là một trong những nguyên nhân làm suy giảm nhanh trữ lượng mùn trong các loại đất này, đặc biệt sau khi phá rừng để trồng các loại cây công nghiệp dài ngày.

Nhìn chung, tỷ số C/N trong các loại đất đỏ basalt trồng cây công nghiệp dài ngày thấp hơn so với trong đất đen và đất nâu thẫm trồng cây hàng năm. Điều này chứng tỏ một lượng lớn phân đạm đã được sử dụng trong thâm canh cây công nghiệp dài ngày, đặc biệt là đối với cây cà phê và hồ tiêu. Kết quả điều tra cho thấy, lượng phân đạm sử dụng bón cho cà phê với thời kỳ kinh doanh ở tỉnh Đắk Lắk trung bình khoảng 500-550kg/ha/năm, cao hơn so với mức khuyến cáo (mức khuyến cáo: 300 - 350 kg N/ha/năm).

3.4. Trữ lượng carbon hữu cơ và chất hữu cơ

Theo kết quả điều tra năm 2012, khoảng 85-90% diện tích các loại đất basalt ở Đắk Lắk đã

khai thác cho canh tác nông nghiệp, phần lớn diện tích được trồng các cây công nghiệp dài ngày như: cà phê, cao su, hồ tiêu và các loại cây hàng năm như lúa, ngô, đậu đỗ, hoa màu,... (L.T. Anh, 2012). Trong quá trình canh tác, tầng mặt 0-20cm của đất canh tác thường xuyên được bổ sung các tàn tích hữu cơ (thân, cành, lá, rễ), đặc biệt trên các diện tích trồng cây hàng năm (ngô, đậu đỗ các loại) và cà phê thì lượng vật liệu hữu cơ rơi rụng khá lớn.

Trong trồng trọt, chiều dày tầng đất canh tác (tính từ bề mặt đất canh tác xuống dưới) có vai trò quan trọng, quyết định đến mức độ thích hợp và khả năng sinh trưởng, phát triển của hệ rễ cũng như khả năng cung cấp các chất dinh dưỡng, nước cho cây trồng. Các loại đất khác nhau có tầng canh tác khác nhau. Ở Đắk Lắk, các loại đất đỏ basalt có tầng canh tác dày hơn so với các loại đất đen và đất nâu thẫm. Các loại cây trồng khác nhau đòi hỏi chiều dày tầng đất canh tác khác nhau. Đối với các loại cây hàng năm có yêu cầu về chiều dày tầng đất canh tác đến 20cm; trong khi đó, các cây công nghiệp dài ngày như cà phê, cao su thì đòi hỏi tầng đất canh tác dày hơn (thường ≥ 100 cm). Vì vậy, chúng tôi sử dụng Công thức 1 (Mục 2.2) để tính toán trữ lượng OC và trữ lượng OM của 11 phẫu diện đất basalt nghiên cứu ở tỉnh Đắk Lắk cho 02 cấp chiều dày tầng đất canh tác: (i) 0-20cm và (ii) 0-100cm để thấy được bức tranh tổng thể về trữ lượng OC và OM trong đất, cũng như khả năng cung cấp cho hai nhóm cây trồng phổ biến ở đây là cây hàng năm và cây công nghiệp dài ngày. Đồng thời, thuận tiện khi so sánh với các kết quả của một số tác giả đã công bố trước đây.

Kết quả tính toán trữ lượng OM và OC trong 11 loại đất nghiên cứu được trình bày trong bảng 2. Ở độ sâu 0-20cm có trữ lượng OM dao động 40,90-110,55 tấn/ha và trữ lượng OC dao động từ 23,74-64,16 tấn/ha; ở độ sâu 0-100cm có OM dao động 103,71-332,03 tấn/ha và OC dao động từ 60,34 đến 193,53 tấn/ha. So sánh với thang đánh giá trữ lượng OM của Siderius đề xuất năm 1992 (Siderius W., 1992) cho thấy, trữ lượng OM trong tầng đất 0-20cm của 11 phẫu diện đất nghiên cứu ở mức rất nghèo đến trung bình. Trong đó, 4 phẫu diện đất (chiếm 36,4% số phẫu diện đất nghiên cứu) có trữ lượng OM ở mức rất nghèo; 4 phẫu diện đất (chiếm 36,4%) ở mức nghèo và 3 phẫu diện (chiếm 27,2%) ở mức trung bình (bảng 3).

Trữ lượng OM ở độ sâu 0-20cm và ở độ sâu

0-100cm của nhóm đất đen tương ứng dao động từ 78,88 đến 110,55 tấn/ha và từ 180,77 đến 309,36 tấn/ha; của nhóm đất nâu thẫm tương ứng dao động từ 44 đến 101 tấn/ha và từ 181,70 đến 332,03 tấn/ha; của nhóm đất đỏ tương ứng từ 40,90 đến 109,77 tấn/ha và từ 103,71 đến 285,99 tấn/ha. So sánh với kết quả nghiên cứu của Lê Thái Bạt công bố năm 1990 về hàm lượng OM trung bình trong đất đỏ (Ferralsols) Việt Nam chưa thoái hóa ở độ sâu 0-20cm là 80 tấn/ha và độ sâu 0-100cm là 200 tấn/ha thì có 4/7 phẫu diện đất đỏ gồm ĐL8 (trồng hồ tiêu), ĐL9 (trồng cao su), ĐL10 và ĐL11 (trồng cà phê với thời kỳ kinh doanh) đã bị thoái hóa mạnh về mặt hóa học và suy giảm độ phì tự nhiên. Như vậy, đang có chiều hướng suy giảm rõ rệt trữ lượng OM trong các loại đất phát triển trên sản phẩm phong hóa của đá basalt ở tỉnh Đắk Lắk sau khi đưa vào sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là đối với các loại đất đỏ basalt trồng cây các cây công nghiệp dài ngày. Đây cũng là kết quả của quá trình feralit và khoáng hóa diễn ra mạnh trong điều kiện

có lượng mưa lớn và tập trung trong 6 tháng mùa mưa, kết hợp với chế độ canh tác bất hợp lý trong một thời gian dài, khi mà người nông dân chỉ đầu tư thâm canh để tăng năng suất cây trồng, thiếu đi sự quan tâm đến nền dinh dưỡng và không chú ý áp dụng các biện pháp để duy trì, cải thiện độ phì nhiêu của đất.

Bảng 2. Trữ lượng chất hữu cơ và carbon hữu cơ ở độ sâu 0-20cm và 0-100cm của các loại đất basalt tỉnh Đắk Lắk

| Ký hiệu mẫu | 0-20cm | | 0-100cm | |
|-------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | Chất hữu cơ (tấn/ha) | Carbon hữu cơ (tấn/ha) | Chất hữu cơ (tấn/ha) | Carbon hữu cơ (tấn/ha) |
| ĐL1 | 110,55 | 64,16 | 309,36 | 179,92 |
| ĐL2 | 87,88 | 51,00 | 180,77 | 105,23 |
| ĐL3 | 101,07 | 58,65 | 332,03 | 193,53 |
| ĐL4 | 44,98 | 26,10 | 181,70 | 105,90 |
| ĐL5 | 109,77 | 63,70 | 280,06 | 162,96 |
| ĐL6 | 98,95 | 57,42 | 285,99 | 166,23 |
| ĐL7 | 100,29 | 58,20 | 317,14 | 184,61 |
| ĐL8 | 51,39 | 29,82 | 111,96 | 65,08 |
| ĐL9 | 45,56 | 26,44 | 115,75 | 67,28 |
| ĐL10 | 41,69 | 24,20 | 125,88 | 73,22 |
| ĐL11 | 40,90 | 23,74 | 103,71 | 60,34 |

Bảng 3. Đánh giá hàm lượng và trữ lượng chất hữu cơ, đạm tổng số và mức độ phân hủy chất hữu cơ trong tầng đất mặt của các phẫu diện đất basalt tỉnh Đắk Lắk

| Chi tiêu đánh giá | Cấp đánh giá | Thang giá trị | Giá trị trung bình tầng mặt (0-20cm) các phẫu diện đất nghiên cứu | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--|------|
| | | | ĐL1 | ĐL2 | ĐL3 | ĐL4 | ĐL5 | ĐL6 | ĐL7 | ĐL8 | ĐL9 | ĐL10 | ĐL11 | | | | |
| Hàm lượng OM tầng mặt 0-20cm (%) (*) | Rất giàu | > 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Giàu | 4 - 8 | 6,43 | 4,14 | 5,88 | | 5,60 | 5,00 | 5,17 | | | | | | | | |
| | Trung bình | 2 - 4 | | | | 2,50 | | | | | | 2,45 | 2,09 | 2,02 | | | |
| | Nghèo | 1 - 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1,74 |
| Trữ lượng OM tầng mặt 0-20cm (tấn/ha) (**) | Rất giàu | > 200 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Giàu | 150 - 200 | 110,55 | | 101,07 | | 109,77 | | | | | | | | | | |
| | Trung bình | 100 - 150 | | 87,88 | | | | | | 98,95 | 100,29 | 51,39 | | | | | |
| | Nghèo | 50 - 100 | | | | 44,98 | | | | | | | 45,56 | 41,69 | 40,90 | | |
| Hàm lượng đạm tổng số tầng mặt 0-20 cm (%) (***) | Rất nghèo | < 0,2 | 0,256 | 0,210 | 0,255 | | | | | 0,220 | | | | | | | |
| | Giàu | > 0,2 | | | | 0,196 | 0,200 | | | | 0,190 | 0,151 | 0,156 | 0,160 | 0,151 | | |
| | Khá | 0,15 - 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Trung bình | 0,10 - 0,15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mức độ phân hủy OM tính theo tỷ lệ C/N ở tầng mặt 0 - 20cm (**) | Nghèo | 0,05 - 0,10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rất nghèo | < 0,05 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rất cao | > 5 | | | | 7,40 | | | | | | | 7,76 | 7,31 | 6,69 | | |
| | Cao | 5 - 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C/N ở tầng mặt 0 - 20cm (**) | Trung bình | 8 - 11 | | | | | | | | | | 9,40 | | | | | |
| | Thấp | 11 - 14 | | 11,43 | 13,37 | | | | | 13,18 | | | | | | | |
| | Rất thấp | > 14 | 14,57 | | | | | 16,25 | | 15,79 | | | | | | | |

Ghi chú: (*) thang đánh giá hàm lượng chất hữu cơ của Siderius đề xuất năm 1992 (Siderius W, 1992); (**) thang đánh giá trữ lượng chất hữu cơ và mức độ phân hủy chất hữu cơ của Orlov đề xuất năm 1992 (Orlov D.S., 1992); (***) thang đánh giá hàm lượng đạm tổng số của Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình đề xuất năm 2000 (Đ.Đ. Sâm và N.N. Bình, 2000).

4. Kết luận

Với các quá trình thổ nhưỡng đặc trưng ở tỉnh Đắk Lắk, các cation kiềm và kiềm thổ bị rửa trôi mạnh đã tạo cho môi trường đất có phản ứng chua

trong toàn phẫu diện, tầng đất mặt nghèo basalt, thành phần cơ giới của các tầng đất từ thịt trung bình đến nặng, tỷ lệ sét tăng dần theo chiều sâu của phẫu diện.

Hàm lượng OM trong đất là nguồn dinh dưỡng có tương quan chặt chẽ với độ phì nhiêu của đất. Nhìn chung, hàm lượng OM của các loại đất phát triển trên sản phẩm phong hóa của đá basalt ở Đắk Lắk canh tác các loại cây trồng khác nhau có biến động mạnh, từ mức nghèo đến giàu; khả năng trao đổi cation (CEC) ở mức thấp đến trung bình. Hàm lượng OM của nhóm đất đen cao nhất, tiếp đến là nhóm đất nâu thẫm và nhóm đất đỏ là thấp hơn cả. Ngay trong nhóm đất đỏ, loại đất đỏ tích sét giàu mùn (FR.ac.hu) có hàm lượng OM cao hơn nhiều so với loại đất đỏ tích sét nghèo basalt (FR.ac.vt).

Tỷ số C/N trong trong cả ba nhóm đất basalt nghiên cứu đều thấp vì khả năng cung cấp N cho cây trồng của các nhóm đất này tương đối tốt, điều này phản ánh rõ quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ diễn ra mạnh trong điều kiện nhiệt đới cao nguyên đặc trưng của khu vực nghiên cứu.

Trữ lượng OM trung bình trên đơn vị diện tích (ha) của các loại đất ở mức rất nghèo đến trung bình và giảm mạnh theo chiều sâu của phẫu diện. Đối với những loại đất đỏ basalt, vốn được coi là màu mỡ, sau một chu kỳ dài (trên 25 năm) độc canh với mức độ thâm canh cao trong trồng các loại cây công nghiệp dài ngày (cà phê, cao su, hồ tiêu), trữ lượng OM đã bị suy giảm mạnh, đất đã bị thoái hóa đất mạnh về mặt hóa học, dẫn đến giảm sút độ phì nhiêu và sức sản xuất của đất so với đất khi mới phá rừng đưa vào sử dụng. Kết quả này cũng phù hợp với tác giả Đỗ Ánh khi chỉ rõ đất rừng sau khi khai phá để trồng trọt thì chỉ số canh tác (tính bằng % mùn) chỉ bằng 18-20% đất rừng (Đ. Ánh, 1999).

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này sử dụng một phần kết quả của đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu tổng hợp thoái hóa đất, hoang mạc hóa ở Tây Nguyên và đề xuất giải pháp sử dụng đất bền vững”, mã số TN3/T01 thuộc Chương trình Tây Nguyên 3, do Viện Địa lý chủ trì thực hiện từ năm 2011 đến năm 2014.

Tài liệu dẫn

Lưu Thế Anh, 2012: Nghiên cứu xây dựng bản đồ thoái hóa đất tỉnh Đắk Lắk và Đắk Nông phục vụ sử dụng bền vững tài nguyên đất. Luận án tiến sĩ Địa lý. Tài liệu lưu trữ tại Viện Địa lý, Hà Nội, 145tr.

Đỗ Ánh, 2003: Độ phì nhiêu của đất và dinh dưỡng cây trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 83tr.

Tôn Thất Chiêu, Lê Thái Bạt, Nguyễn Khang, Nguyễn Văn Tân, 1999: Sổ tay điều tra phân loại đánh giá đất. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 175tr.

Nguyễn Xuân Cự, 2005: Thành phần và tính chất đặc trưng của chất hữu cơ trong một số loại đất ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đất, T.21, tr.21-26.

Phan Liêu, 1985: Hàm lượng mùn và chiều hướng tiến hóa của chất hữu cơ trong đất cát biển. Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học và kỹ thuật nông nghiệp 1981-1985. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr.175-177.

Nguyễn Từ Siêm, 1999: Tuần hoàn chất hữu cơ - Những đóng góp cho nền nông nghiệp sinh thái hài hòa ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu khoa học, quyển 3. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr.121-138.

Nguyễn Hữu Thành, Phạm Thế Anh, Nguyễn Tiến Sỹ, 2009: Nghiên cứu trạng thái mùn trong đất đỏ phát triển trên đá basalt trồng cà phê tỉnh Đắk Nông. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, số 4, tr.491-499.

Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình, 2000: Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Nguyễn Văn Toàn, 2005: Giải pháp tổng thể sử dụng hợp lý và bảo vệ đất basalt Tây Nguyên. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 316tr.

Nguyễn Vy, 2003: Độ phì nhiêu thực tế. Nhà xuất bản Nghệ An, Tp. Vinh, 148tr.

Birch, H.F. and Friend, M.T., 1956: The organ matter and nitrogen status of east African soils. Journal of Soil Science, Vol. 7(1), 156-167.

Tilahun Chibsa and Asefa Ta, A., 2009: Assessment of soil organic matter under four land use systems in the major soils of Bale highlands, South East Ethiopia. Factors affecting soil organic matter distribution. World Applied Sciences Journal 6 (11), 1506-1512.

Kalbitz, K., 2001: Properties of organic matter in soil solution in a German fen area as dependent on land use and depth. Geoderma 104, 203-214.

Orlov, D.S., 1992: Soil chemistry. Taylor & Francis Group, New York, America, 390 pp.

Siderius, W., 1992: Soil derived land qualities. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, SOL. 48, Wageningen, the Netherlands, 37-84.

Solomon, D., Lehmann, J., Tekalign, M.F., Fritzsche and Zech, W., 2001: Sulfur fractions in particle-size separates of the sub-humid Ethiopian highlands as influenced by land use changes. Geoderma 102, 41-59.