

ĐẶT ĐIỂM THỎ NHƯỠNG VÙNG MỎ BAUXIT VÀ KHẢ NĂNG HOÀN THỔ SAU KHAI THÁC BAUXIT TẠI TÂY NGUYÊN

Trình Công Tư¹, Nguyễn Tiến²

TÓM TẮT

Tây Nguyên có 5,1 tỷ tấn bauxit, trong đó một số diện tích đã được quy hoạch để khai thác. Tuy nhiên, việc khai thác quặng bauxit và sản xuất nhôm sẽ kéo theo sự bóc tách lớp đất trên bề mặt, làm tổn hại đến các đặc tính lý, hóa, sinh học của đất.

Đáy quặng có dung trọng cao, đất ít tơi xốp, thành phần cơ giới chủ đạo là sét, đất chua, nghèo chất hữu cơ và hầu hết các yếu tố khoáng, khả năng trao đổi cation thấp... không phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển của hầu hết các loại cây trồng.

Nền đất hoàn thổ (từ lớp đất mặt và lớp chuyển tiếp) có dung trọng thấp, khá tơi xốp, hàm lượng các yếu tố dinh dưỡng như hữu cơ, N, P, K, Ca, Mg tuy thấp hơn so với nền đất tự nhiên song vẫn ở mức khá, phù hợp cho sự phát triển của một số cây trồng chính trong vùng. Cây bạch đàn được trồng trên nền đất hoàn thổ có sức sinh trưởng mạnh, xanh tốt, cành lá sum sê, tỉ lệ sống sau 2 năm trồng đạt hơn 90,8%, chiều cao trung bình đạt 156 cm, bằng 96,4% chiều cao cây trồng trên đất tự nhiên. Do vậy, nếu áp dụng qui trình hoàn thổ và cải tạo đất sau khai thác bauxit một cách hợp lý thì hoàn toàn có khả năng tái canh tác trên diện tích đã khai thác bauxit.

Từ khóa: bauxite; hoàn thổ; bạch đàn.

1. Đặt vấn đề

Tây Nguyên là vùng có trữ lượng bauxit lớn của nước ta. Tuy nhiên, việc khai thác quặng bauxit và sản xuất nhôm sẽ kéo theo sự bóc tách lớp đất trên bề mặt, làm tổn hại đến các đặc tính cơ lý, lý hóa học đất; Thay đổi cấu trúc bề mặt địa hình; Biến đổi tính đa dạng sinh học; Khả năng điều hoà vi khí hậu trong khu vực giảm do mất thảm phủ thực vật; Mực nước ngầm bị hạ thấp, dẫn đến thay đổi tương quan giữa nước mặt và nước ngầm.; Các bờ công tác tại nơi khai thác và bãi thải không ổn định, tiềm ẩn khả năng xói mòn và trượt lở...

Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm thổ nhưỡng các vùng mỏ bauxit và khả năng hoàn thổ, phục vụ tái canh tác ổn định, bền vững, đảm bảo an toàn về môi trường là rất cần thiết.

2. Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu

- Đối tượng và phạm vi: Nghiên cứu được thực hiện tại các mỏ Thọ Sơn huyện Bàn Đăng tỉnh Bình Phước và Tân Rai huyện Bảo Lâm tỉnh Lâm Đồng, trong thời gian 2 năm (2011 – 2012).

¹ Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường Tây Nguyên

²Hội Khoa học đất Việt Nam

- Phương pháp nghiên cứu:

+ Quan sát hình thái phẫu diện đất tại các mỏ bauxit; Lấy mẫu đất theo tầng phát sinh, phân tích các chỉ tiêu lý hóa tính đất (Dung trọng, tỉ trọng, độ xốp, độ chặt, thành phần cơ giới, độ chua, chất hữu cơ, N, P, K, Ca, Mg, BS, CEC)

+ Trồng thử nghiệm cây bạch đàn trên các nền đất khác nhau:

T1 : Đất chưa khai thác bauxit (đối chứng);

T2: Đáy quặng;

T3: Nền sau hoàn nguyên lớp đất mặt và lớp chuyển tiếp.

Diện tích ô thử nghiệm: 200 m². Thực hiện tại vùng mỏ Tân Rai tỉnh Lâm Đồng. Theo dõi diễn biến tỉ lệ cây sống, chiều cao trung bình của quần thể, các chỉ tiêu lý hóa học đất.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm thổ nhưỡng vùng mỏ bauxit Tây Nguyên:

Đây là loại đất được hình thành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, quá trình phong hóa mẫu chất và biến đổi khoáng sét xảy ra nhanh và kiệt, đến mức các khoáng dường như không còn khả năng phong hóa được nữa, các khoáng thứ sinh còn tồn tại trong đất chủ yếu là kaolinit và các khoáng secquioxit, đồng thời do các quá trình rửa trôi và tích tụ Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺⁺ xảy ra tương đối mạnh, tạo ra cho loại đất này có màu đỏ thẫm hoặc đỏ vàng đặc trưng, tầng đất dày.

Dưới đây là kết quả khảo sát phẫu diện tại vị trí: 11°45' 46" Bắc; 107°07' 11" Đông, thuộc vùng mỏ Thọ Sơn huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước:

- Lớp đất mặt có dung trọng bé, khá tơi xốp, thành phần cơ giới sét; phản ứng chua; hàm lượng hữu cơ và đạm khá; khá giàu lân nhưng chủ yếu ở dạng khó tiêu, hàm lượng lân dễ tiêu thấp; nghèo cả kali tổng số và kali dễ tiêu; rất nghèo các cation kiềm thổ (Ca⁺⁺. Mg⁺⁺); dung tích hấp thu và độ no bazơ thấp.

Đây là lớp đất có độ phì nhiêu cao, cần được hoàn nguyên sau khi khai thác bauxit, nhằm phục hồi lại thảm thực bì nói chung và phát triển các loại cây trồng nói riêng.

- Lớp chuyển tiếp có dung trọng ở mức trung bình; độ xốp tuy thấp hơn lớp đất mặt nhưng vẫn đạt trên 50%; hàm lượng sét cao hơn tầng mặt; phản ứng chua; hàm lượng chất hữu cơ, đạm, các yếu tố kiềm và kiềm thổ ở mức nghèo và rất nghèo; dung tích hấp thu và độ no bazơ thấp hơn lớp đất mặt.

Lớp đất này tuy có độ phì nhiêu thấp nhưng các đặc trưng vật lý lại tương đối phù hợp với yêu cầu sinh trưởng, phát triển của một số loại cây

trồng lâu năm phổ biến tại Tây Nguyên như cao su, cà phê, điều, tiêu... do vậy cũng cần được hoàn nguyên.

- Lớp quặng bauxit có dung trọng và tỉ trọng cao, kém toi xốp, độ chặt cao (gần đến 1KG/cm²).

- Lớp đáy quặng: có thành phần cơ giới sét nặng, dung trọng và tỉ trọng cao, kém toi xốp; phản ứng chua; hầu hết các yếu tố dinh dưỡng đều ở mức nghèo kiệt; riêng lân tổng số cao khá cao nhưng lân dễ tiêu chỉ ở dạng vệt; năng lực trao đổi cation rất kém.

Bảng 1: Tính chất lý hóa học đất vùng mỏ Thọ Sơn tỉnh Bình Phước

Chi tiêu	Độ sâu (cm)			
	0 – 60 (đất mặt)	60 – 135 (chuyển tiếp)	135 – 570 (thân quặng)	570 – 600 (đáy quặng)
Dung trọng (g/cm ³)	0,96	1,18	2,14	1,39
Tỉ trọng	2,61	2,67	2,91	2,78
Độ xốp (%)	63,2	55,8	26,46	47,5
Độ chặt (KG/cm ²)	0,17	0,19	0,96	0,25
Cát (%)	12,3	6,8	-	2,14
Thịt (%)	17,1	13,9	-	9,3
Sét (%)	70,6	72,3	-	87,9
pH _{H2O}	4,12	4,16	-	4,19
pH _{KCl}	3,60	4,20	-	4,05
OC (%)	3,05	0,47	-	0,01
N (%)	0,141	0,05	-	0,012
P ₂ O ₅ (%)	0,33	0,27	-	0,18
K ₂ O (%)	0,05	0,03	-	0,02
P dễ tiêu (mg/100g)	3,90	2,10	-	Vệt
K dễ tiêu (mg/100g)	9,79	2,36	-	1,02
Ca ⁺⁺ (me/100g)	0,62	0,44	-	0,11
Mg ⁺⁺ (me/100g)	0,21	0,12	-	0,08
CEC (me/100g)	14,18	8,15	-	6,24
Độ no bazơ (%)	6,8	4,8	-	2,1

Với những tính chất nêu trên, sau khi khai thác nếu không có công tác hoàn thổ và cải tạo thì chắc chắn cây trồng, đặc biệt là các loại cây lâu năm có rễ ăn sâu không thể sinh trưởng, phát triển bình thường trên lớp đáy quặng.

3.2. Khả năng hoàn thổ và cải tạo đất sau khai thác bauxit:

Tác động trực tiếp của quá trình khai thác bauxit là làm ảnh hưởng đến tài nguyên đất và làm thay đổi môi trường sống theo hướng bất lợi. Gần 90% việc khai thác bauxit trên thế giới phải bóc tách lớp đất phía trên trước khi tiến hành khai thác lớp bauxit phía dưới. Lớp đất bề mặt sau khi bị bóc tách được giữ lại cho quá trình cải tạo, phục hồi (hoàn thổ) sau khai thác.

Tuy nhiên, sau khi bóc tách, đặc tính cơ lý và lý hóa của lớp đất mặt và lớp chuyển tiếp bị phá vỡ khá nghiêm trọng: Dung trọng giảm đột ngột, kết cấu đất bị vỡ rời ra, hàm lượng hữu cơ và các chất dinh dưỡng bị xáo trộn giữa các vị trí, các tầng trong phẫu diện mới, quá trình rửa trôi dinh dưỡng đất xảy ra khá mạnh... Do đó cần có biện pháp cải tạo lý tính, hóa tính, sinh học đất phù hợp để dần khôi phục các đặc tính nguyên trạng của các lớp đất, đảm bảo cho cây trồng sinh trưởng, phát triển ổn định, bền vững.

Diện tích khu vực bị xáo trộn do hoạt động khai thác bauxit trên thế giới tăng 14% (tương đương 1529 hecta) từ năm 1991 đến năm 1998. Mức độ phục hồi sau khai thác chiếm khoảng 79% mức độ tác động hàng năm.

Tại Việt Nam, vùng đất Tây Nguyên là nơi tập trung lượng quặng bauxit gibxit lớn nhất, với tổng trữ lượng khoảng 5,1 tỷ tấn quặng nguyên khai, tương ứng với 2,1 tỷ tấn quặng tinh. Cho đến thời điểm hiện nay, dự án xây dựng tổ hợp khai thác quặng bauxit và sản xuất alumin tại Tân Rai là dự án đầu tiên của nước ta. Quan sát tình hình sinh trưởng của cây bạch đàn sau khoảng 2 năm trồng trên các nền đất khác nhau tại vùng mỏ này cho thấy: Cây trồng trên đất quặng có sức sinh trưởng rất kém, còi cọc, vàng úa và chết dần, tỉ lệ cây sống sau 2 năm trồng chưa đến 10%, chiều cao trung bình của quần thể chỉ đạt 54,8 cm, bằng 33,8% so với đối chứng. Cây trồng trên nền đất hoàn thổ có sức sinh trưởng mạnh, xanh tốt, cành lá sum suê, tỉ lệ cây sống sau 2 năm trồng đạt hơn 90,8%, chiều cao trung bình đạt 156,0 cm, bằng 96,4% chiều cao cây trồng trên đất tự nhiên.

Bảng 2: Tỉ lệ sống và chiều cao cây bạch đàn sau 2 năm trồng

Công thức	Tỉ lệ sống (%)	Chiều cao cây	
		(cm)	(%)
T1: Đất chưa khai thác bauxit	91,3	161,8	100,0
T2: Đất quặng	8,8	54,8	33,8
T3: Nền sau hoàn nguyên	90,8	156,0	96,4



a) Trên đất quặng



b) Trên nền hoàn thổ

Hình 1: Cây bạch đàn trên các nền đất khác nhau tại Tân Rai, Lâm Đồng

Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý, hóa học đất sau 2 năm thí nghiệm cho thấy: Đất quặng có dung trọng cao, đất ít toi xốp, thành phần cơ giới chủ đạo là sét, đất chua, nghèo chất hữu cơ và hầu hết các yếu tố khoáng, khả năng trao đổi cation thấp... không phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển của hầu hết các loại cây trồng.

Bảng 3: Tính chất lý, hóa học đất sau 2 năm hoàn thổ tại Tân Rai, Lâm Đồng

Chỉ tiêu	Đáy quặng	Nền hoàn thổ	Nền đất tự nhiên
Dung trọng (g/cm ³)	1,41	0,86	1,12
Tỉ trọng	2,76	2,63	2,62
Độ xốp (%)	48,91	67,30	57,25
Cát (%)	2,63	15,81	12,26
Thịt (%)	10,28	32,71	20,92
Sét (%)	87,09	51,48	56,82
pH _{KCl}	4,02	4,26	4,31
OC (%)	0,01	2,98	3,05
N (%)	0,009	0,136	0,142
P ₂ O ₅ (%)	0,19	0,20	0,21
K ₂ O (%)	0,01	0,02	0,02
P dễ tiêu (mg/100g)	Vệt	3,3	3,7
K dễ tiêu (mg/100g)	1,14	9,5	10,6
Ca ⁺⁺ (me/100g)	0,12	1,3	1,5
Mg ⁺⁺ (me/100g)	0,07	1,1	1,1
CEC (me/100g)	7,26	14,3	14,8

Nền đất hoàn thổ có dung trọng thấp, độ xốp cao hơn so với nền đất tự nhiên, do bị xáo trộn trong quá trình bóc tách và hoàn trả. Đất hoàn thổ có các chỉ tiêu dinh dưỡng như chất hữu cơ, N, P, K, Ca, Mg tuy thấp hơn so với nền đất tự nhiên song vẫn ở mức khá, phù hợp cho sự phát triển của một số cây trồng chính trong vùng như cây lâm nghiệp, cây ăn quả, điều, cao su...

Kết luận

Đáy quặng sau khai thác bauxit có các chỉ tiêu lý hóa học không đáp ứng được yêu cầu tối thiểu của hầu hết các loại cây trồng, do vậy cần thiết phải hoàn trả lớp đất mặt và lớp chuyển tiếp.

Đất sau hoàn thổ có dung trọng thấp, khá toi xốp, hàm lượng các yếu tố dinh dưỡng như hữu cơ, N, P, K, Ca, Mg tuy thấp hơn so với nền đất tự nhiên song vẫn ở mức khá, phù hợp cho sự phát triển của một số cây trồng chính trong vùng như cây lâm nghiệp, cây ăn quả, điều, cao su...

Cây trồng trên nền đất hoàn thổ có sức sinh trưởng mạnh, xanh tốt, cành lá sum suê, tỉ lệ sống sau 2 năm trồng đạt hơn 90,8%, chiều cao trung

bình đạt 156,0 cm, bằng 96,4% chiều cao cây trồng trên đất tự nhiên. Do đó, nếu áp dụng qui trình hoàn thổ và cải tạo đất sau khai thác bauxit một cách hợp lý thì hoàn toàn có khả năng tái canh tác trên diện tích đã khai thác bauxit.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. E. Lee Bray - Bauxite and alumina [advance release] Minerals - Yearbook, 2007.
2. International Aluminum Institute - The Aluminum industry's sustainable development report - IAI Publisher, 2000.
3. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam - Sự phát triển bền vững công nghiệp nhôm ở Tây nguyên - Lâm Đồng, 2009.
4. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa - Những thông tin cơ bản về các loại đất chính Việt Nam - Nhà xuất bản Thế Giới, Hà Nội, 2001.

SUMMARY

PEDOLOGICAL PROPERTIES OF BAUXITE AREA AND POSSIBILITY OF RESTORING SOIL AFTER MINING IN CENTRAL HIGHLANDS

Trinh Cong Tu³, Nguyen Tien⁴

Central Highlands has 5.1 billion tons of gibxite bauxite; some of them have been planed to mine. However, production of bauxite and alumina will make separation of surface layer, affect to physical, chemical, biological characteristics of soil, thus it is necessary to study restoration for soil productivity after mining bauxite. The experiment of planting eucalyptus on types of soil showed that, trees planted on bottom land were very bad at growth. In that time, trees were very vigorous, lush and luxuriant on soil of restoration. Growth of trees on restoration soil was no less than on natural soil. Bulk density of restoration soil was so lower than natural soil and porosity was higher because of disturbance of soil layers. The nutrient contents of organic matter, N, P, K, Ca and Mg in soil of restoration were lower than in natural soil, but they were still quite suitable for the development of some major crops in the study area as forest trees, fruit trees, cashew, rubber...

Keywords: bauxite; restoration soil; eucalyptus.

³ *Central Highlands Soils, Fertilizers and Environment Research Center*

⁴ *Vietnam Soil Science Society*