

Đánh giá chất lượng đất khu vực khai thác vật liệu xây dựng cho 3 loại mỏ điển hình (đá vôi, đá bazan và đất sét) tại huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình

Phạm Ngọc Hồ^{1,*}, Nguyễn Xuân Hải², Phạm Thị Thu Hà², Trần Ngọc Diệp¹

¹Trung tâm nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

²Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 26 tháng 5 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 27 tháng 6 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 6 tháng 9 năm 2016

Tóm tắt: Bài báo trình bày áp dụng chỉ số tổng hợp sử dụng *chỉ số chất lượng đất tương đối* RSQI để đánh giá chất lượng đất khu vực khai thác vật liệu xây dựng cho 3 loại mỏ điển hình (đá vôi, đá bazan và đất sét) dựa trên số liệu quan trắc và phân tích đất trong tháng 4/2016 tại huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Kết quả chỉ số RSQI tính theo QCVN 03:2008/BTNMT và tiêu chuẩn chuyên ngành của các chuyên gia Việt Nam đề xuất cho thấy: chất lượng đất tại 4 khu vực (khai trường, sản xuất, kho bãi, sinh thái dân cư) đã bị suy thoái từ mức mạnh đến rất mạnh. Những kết quả này là tài liệu tham khảo hữu ích cho việc cần tiến hành cải tạo đất thích hợp để trồng rừng hoặc trồng cây lương thực ngắn ngày và cây ăn quả trong quá trình phục hồi môi trường sau khi khai thác mỏ kết thúc.

Từ khóa: Chỉ số đơn lẻ và tổng hợp, khai thác vật liệu xây dựng.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam đang ứng dụng phương pháp đánh giá chất lượng đất theo chỉ tiêu riêng lẻ cho đất nông nghiệp và đất trồng rừng [1-7] dựa trên tiêu chuẩn của các ngành hoặc các tiêu chuẩn do các chuyên gia đề xuất trong các công trình nghiên cứu chuyên sâu về chất lượng đất. Tuy nhiên, nghiên cứu đánh giá chất lượng đất bằng chỉ số tổng hợp dựa vào các Tiêu chuẩn/quy chuẩn của mỗi quốc gia còn rất hạn chế. Trong

các công trình nghiên cứu về đất của hệ sinh thái rừng có đề cập đến việc đánh giá chất lượng đất tổng hợp chủ yếu theo cách tiếp cận dựa vào một số chỉ tiêu đơn lẻ và tính tương quan giữa các chỉ tiêu để đưa ra thang đánh giá cho điểm từ 0 -100 [8,9]. Tuy nhiên phương pháp cho điểm còn mang tính chủ quan. Để khắc phục hạn chế nêu trên trong công trình [10-12], Phạm Ngọc Hồ đề xuất một cách tiếp cận mới đánh giá chất lượng đất bằng chỉ số tổng hợp sử dụng chỉ số chất lượng đất tương đối (RSQI). Vì vậy, trong công trình này các tác giả áp dụng chỉ số RSQI để đánh giá chất lượng đất cho 3 loại mỏ điển hình khai thác vật liệu xây dựng (mỏ đá vôi, đá bazan và đất sét) tại huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình.

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-983322688
Email: hopn2008@yahoo.com.vn

2. Dữ liệu và phương pháp

2.1. Dữ liệu

- Sử dụng số liệu quan trắc và phân tích các mẫu đất tại 3 mỏ: mỏ đá vôi Hợp Tiến (diện tích mỏ: 15,19 ha), mỏ đá bazan Quang Long (diện tích mỏ: 7,8 ha), mỏ đất sét Khải Hưng (diện tích mỏ: 5,92 ha) trên địa bàn huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình (lấy mẫu đất từ 25-27/3/2016, phân tích mẫu trong tháng 4 năm 2016, được tiến hành tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN [13].

- Thiết bị và phương thức lấy mẫu, quy trình phân tích các mẫu đất theo các TCVN hiện hành [14].

- Các tư liệu về nghiên cứu chuyên đề của các tác giả Việt Nam và QCVN 03:2008/BTNMT [3-7] để chuyển ngưỡng và thang phân loại các chỉ tiêu đơn lẻ sang thang đánh giá chất lượng đất (CLĐ) đơn lẻ phục vụ cho việc tính toán đánh giá CLĐ bằng chỉ tiêu tổng hợp, sử dụng chỉ số CLĐ tương đối (RSQI).

2.2. Phương pháp

2.2.1. Công thức tính chỉ số tổng hợp sử dụng chỉ số chất lượng đất tương đối

$$RSQI = 100 \left(1 - \frac{P_k}{P_n} \right) \quad (1)$$

trong đó:

$$P_k = \sum_{i=1}^k W_i (q_i - 1), \quad (2)$$

$$P_m = \sum_{i=1}^{m_1} W_i q_i + \sum_{i=1}^{m_2} W_i (1 - q_i), \quad (3)$$

$$P_n = P_m + P_k \quad (4)$$

P_n – Tổng lượng ô nhiễm chung;

P_k – Nhóm thông số khảo sát có chỉ số đơn lẻ $q_k > 1$;

P_m – Nhóm thông số khảo sát có chỉ số đơn lẻ $q_i \leq 1$;

m – Số các thông số khảo sát có $q_i \leq 1$;

k – Số các thông số khảo sát có $q_i > 1$.

2.2.2. Công thức tính chỉ số đơn lẻ

Nhóm kim loại (nhóm TCMT dưới):

$$q_i = \frac{C_i}{C_i^*} \quad (5)$$

trong đó có 1 trong 3 trường hợp xảy ra:

TH1: Nếu $C_i < C_i^*$ thì $q_i < 1$ (Chất lượng đất tốt)

TH2: Nếu $C_i = C_i^*$ thì $q_i = 1$ (Chất lượng đất trung bình)

TH3: Nếu $C_i > C_i^*$ thì $q_i > 1$ (Chất lượng đất kém)

- Nhóm hàm lượng tổng số, hàm lượng dễ tiêu (nhóm TCMT thuộc đoạn [a,b]):

TH1: Nếu $C_i < a$ thì $q_i = \frac{a}{C_i} > 1$ (Chất lượng đất kém) (6)

TH2: Nếu $a \leq C_i \leq b$ thì $q_i = \frac{C_i}{C_i^*} = 1$ (Chất lượng đất trung bình) (7)

TH3: Nếu $C_i > b$ thì $q_i = \frac{b}{C_i} < 1$ (Chất lượng đất tốt) (8)

2.2.3. Tích hợp các chỉ số đơn lẻ thành chỉ số tổng hợp (chỉ số RSQI)

- TH1: Tích hợp các chỉ số đơn lẻ có $q_i \leq 1$ theo công thức:

$$P_m = \sum_{i=1}^{m_1} w_i q_i + \sum_{i=1}^{m_2} w_i (1 - q_i) \quad (9)$$

- TH2: Tích hợp các chỉ số đơn lẻ có $q_i > 1$ theo công thức:

$$P_k = \sum_{i=1}^k W_i (q_i - 1) \quad (10)$$

- Tính tổng chung: $P_n = P_m + P_k$ (11)

Trong đó:

m_1 – Số lượng các chỉ số $q_i = 1$;

m_2 – Số lượng các chỉ số $q_i < 1$;

k – Số lượng các chỉ số $q_i > 1$;
 C_i – Giá trị quan trắc thực tế của thông số i;
 C_i^* – Giá trị theo tiêu chuẩn/quy chuẩn của mỗi nước;
 a, b – Các cận dưới và cận trên theo tiêu chuẩn/quy chuẩn.

2.2.4. Tính trọng số tạm thời W_i' và trọng số cuối cùng W_i của từng nhóm thông số

- Tính trọng số tạm thời W_i' theo công thức:
 + Nhóm kim loại nặng:

$$W_i' = \frac{\frac{1}{j} \sum_{i=1}^j C_i^*}{C_i^*} = \frac{\sum_{i=1}^j C_i^*}{j \times C_i^*} \quad (12)$$

trong đó: C_i^* – Giá trị giới hạn cho phép (GHCP) của thông số i
 j – Số lượng thông số của nhóm khảo sát.

+ Nhóm hàm lượng tổng số/hàm lượng dễ tiêu cho trong đoạn $[a_i, b_i]$ là $b_i - a_i$.

$$W_i' = \frac{\sum_{i=1}^j (b_i - a_i)}{j \times (b_i - a_i)} \quad (13)$$

- Tính trọng số cuối cùng W_i của từng thông số i ứng với từng nhóm

$$W_i = \frac{W_i'}{\sum_{i=1}^j W_i'} \quad (14)$$

Kiểm tra: $\sum_j W_i = 1$, nếu tổng này khác 1 thì phải tính lại.

2.2.5. Thang phân cấp đánh giá của RSQI [10-12]

Bảng 1. Thang đánh giá chất lượng đất của chỉ số RSQI = I

| n chẵn | n lẻ | Chất lượng đất | Màu sắc |
|--|--|--|---------|
| $50 \frac{2n-1}{n} < I \leq 100$ | $50 \frac{2n-1}{n} < I \leq 100$ | Tốt/Rất tốt Rất tốt khi I = 100 (Chưa suy thoái) | Xanh |
| $100 \frac{n-1}{n} < I \leq 50 \frac{2n-1}{n}$ | $100 \frac{n-1}{n} < I \leq 50 \frac{2n-1}{n}$ | Trung bình (Bắt đầu suy thoái) | Vàng |
| $50 < I \leq 100 \frac{n-1}{n}$ | $50 \frac{n-1}{n} < I \leq 100 \frac{n-1}{n}$ | Kém (Suy thoái nhẹ) | Da cam |
| $\frac{100}{n} < I \leq 50$ | $\frac{100}{n} < I \leq 50 \frac{n-1}{n}$ | Xấu (Suy thoái mạnh) | Đỏ |
| $0 \leq I \leq \frac{100}{n}$ | $0 \leq I \leq \frac{100}{n}$ | Rất xấu (Suy thoái rất mạnh) | Nâu |

3. Kết quả tính toán và thảo luận

3.1. Kết quả tính toán

3.1.1. Các chỉ số đơn lẻ

Bảng 2. Các chỉ số đơn lẻ q_i cho 3 mỏ đối với nhóm kim loại

| Tên mỏ | Vị trí | Tọa độ | | q_{Cd} | q_{Cu} | q_{Pb} | q_{Zn} |
|---|--------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | | X | Y | | | | |
| Mỏ đá vôi – Xã Cao Dương, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH Xây dựng thương mại và vận tải Hợp Tiến | D11 | 2289173.70 | 570640.47 | 0,04 | 0,27 | 0,02 | 0,06 |
| | D12 | 2289433.91 | 570373.25 | 0,06 | 0,16 | 0,02 | 0,05 |
| | D13 | 2289452.07 | 570303.72 | 0,1 | 0,12 | 0,09 | 0,06 |
| | D14 | 2288409.00 | 570904.23 | 0,12 | 0,28 | 0,18 | 0,05 |
| Mỏ đá bazan – xã Hòa Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH xây dựng và thương mại Quang Long | D21 | 2314243.59 | 556139.57 | 0,01 | 0,29 | 0,02 | 0,05 |
| | D22 | 2314241.65 | 555561.69 | 0,02 | 0,28 | 0,04 | 0,03 |
| | D23 | 2314190.03 | 555758.34 | 0,01 | 0,34 | 0,09 | 0,03 |
| | D24 | 2313108.90 | 556163.63 | 0,02 | 0,28 | 0,18 | 0,04 |
| Mỏ đất sét – Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty Cổ phần Sản xuất và Thương mại Khải Hưng | D31 | 2305640.49 | 553296.16 | 0,01 | 0,09 | 0,04 | 0,03 |
| | D32 | 2305562.35 | 553284.84 | 0,05 | 0,08 | 0,1 | 0,02 |
| | D33 | 2305634.94 | 553291.26 | 0,03 | 0,08 | 0,04 | 0,02 |
| | D34 | 2305165.23 | 553443.67 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,02 |

Bảng 3. Các chỉ số đơn lẻ q_i cho 3 mỏ đối với nhóm hàm lượng tổng số

| Tên mỏ | Vị trí | Tọa độ | | q_{OM} | $q_{N\text{tổng}}$ | q_{P205} tổng | q_{K2O} tổng |
|---|--------|------------|-----------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | | X | Y | | | | |
| Mỏ đá vôi – Xã Cao Dương, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH Xây dựng thương mại và vận tải Hợp Tiến | D11 | 2289173.70 | 570640.47 | 1 | 1,67 | 2 | 1,79 |
| | D12 | 2289433.91 | 570373.25 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| | D13 | 2289452.07 | 570303.72 | 1 | 2,5 | 6 | 0,17 |
| | D14 | 2288409.00 | 570904.23 | 1 | 1,43 | 3 | 1,47 |
| Mỏ đá bazan – xã Hòa Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH xây dựng và thương mại Quang Long | D21 | 2314243.59 | 556139.57 | 1 | 1 | 4 | 2,17 |
| | D22 | 2314241.65 | 555561.69 | 1 | 1 | 2,86 | 1,79 |
| | D23 | 2314190.03 | 555758.34 | 1,01 | 1 | 3,33 | 2,33 |
| | D24 | 2313108.90 | 556163.63 | 1 | 1 | 4 | 1,59 |
| Mỏ đất sét – Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty Cổ phần Sản xuất và Thương mại Khải Hưng | D31 | 2305640.49 | 553296.16 | 1 | 1,18 | 1 | 2,44 |
| | D32 | 2305562.35 | 553284.84 | 1,18 | 1 | 1 | 2,63 |
| | D33 | 2305634.94 | 553291.26 | 1,51 | 1 | 1 | 2 |
| | D34 | 2305165.23 | 553443.67 | 1 | 1 | 1 | 2,13 |

Bảng 4. Chỉ số đơn lẻ q_i cho 3 mỏ đối với nhóm hàm lượng dễ tiêu

| Tên mỏ | Vị trí | Tọa độ | | q_{P205} dễ tiêu | q_{K2O} dễ tiêu |
|---|--------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| | | X | Y | | |
| Mỏ đá vôi – Xã Cao Dương, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH Xây dựng thương mại và vận tải Hợp Tiến | D11 | 2289173.70 | 570640.47 | 1,99 | 14,71 |
| | D12 | 2289433.91 | 570373.25 | 2,2 | 17,86 |
| | D13 | 2289452.07 | 570303.72 | 3,08 | 14,08 |
| | D14 | 2288409.00 | 570904.23 | 2,34 | 10,75 |
| Mỏ đá bazan – xã Hòa Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH xây dựng và thương mại Quang Long | D21 | 2314243.59 | 556139.57 | 1,24 | 476,19 |
| | D22 | 2314241.65 | 555561.69 | 1,64 | 384,62 |
| | D23 | 2314190.03 | 555758.34 | 1,71 | 833,33 |
| | D24 | 2313108.90 | 556163.63 | 1,44 | 294,12 |
| Mỏ đất sét – Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty Cổ phần Sản xuất và Thương mại Khải Hưng | D31 | 2305640.49 | 553296.16 | 1,03 | 416,67 |
| | D32 | 2305562.35 | 553284.84 | 1,24 | 625 |
| | D33 | 2305634.94 | 553291.26 | 1,57 | 312,5 |
| | D34 | 2305165.23 | 553443.67 | 1,13 | 357,14 |

3.1.2. Tính trọng số tạm thời và trọng số cuối cùng

Bảng 5. Trọng số tạm thời và trọng số cuối cùng

| TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị giới hạn | Trọng số tạm thời W' | Trọng số cuối cùng W |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Nhóm hàm lượng tổng số</i> | | | | | |
| 1 | OM | % | 1,26 - 2,51 | 0,48 | 0,02 |
| 2 | N tổng | % | 0,1 - 0,2 | 5,98 | 0,27 |
| 3 | P ₂ O ₅ tổng | % | 0,06 - 0,1 | 14,94 | 0,68 |
| 4 | K ₂ O tổng | % | 1 - 2 | 0,6 | 0,03 |
| | $\sum W_i$ | | | | 1 |
| <i>Nhóm hàm lượng dễ tiêu</i> | | | | | |
| 5 | P ₂ O ₅ dễ tiêu | mg/ kg đất | 36 - 46 | 3 | 0,83 |
| 6 | K ₂ O dễ tiêu | mg/ kg đất | 100 - 150 | 0,6 | 0,17 |
| | $\sum W_i$ | | | | 1 |
| <i>Nhóm kim loại nặng</i> | | | | | |
| 7 | Cd | mg/ kg đất | 2 | 40,25 | 0,92 |
| 8 | Cu | mg/ kg đất | 50 | 1,61 | 0,04 |
| 9 | Pb | mg/ kg đất | 70 | 1,15 | 0,03 |
| 10 | Zn | mg/ kg đất | 200 | 0,4 | 0,01 |
| | $\sum W_i$ | | | | 1 |

Bảng 6. Thang phân cấp đánh giá chất lượng đất RSQI cho n=10 thông số khảo sát

| n=10 | Chất lượng đất | Màu sắc |
|-----------------|---|---------|
| 95 < RSQI ≤ 100 | Tốt/Rất tốt Rất tốt khi RSQI =100 (chưa suy thoái) | Xanh |
| 90 < RSQI ≤ 95 | Trung bình (Bắt đầu suy thoái) | Vàng |
| 50 < RSQI ≤ 90 | Kém (Suy thoái nhẹ) | Da cam |
| 10 < RSQI ≤ 50 | Xấu (Suy thoái mạnh) | Đỏ |
| 0 < RSQI ≤ 10 | Rất xấu (Suy thoái rất mạnh) | Nâu |

3.1.3. Ngưỡng đánh giá và thang phân cấp đánh giá CLMT đất theo chỉ tiêu tổng hợp sử dụng chỉ số RSQI

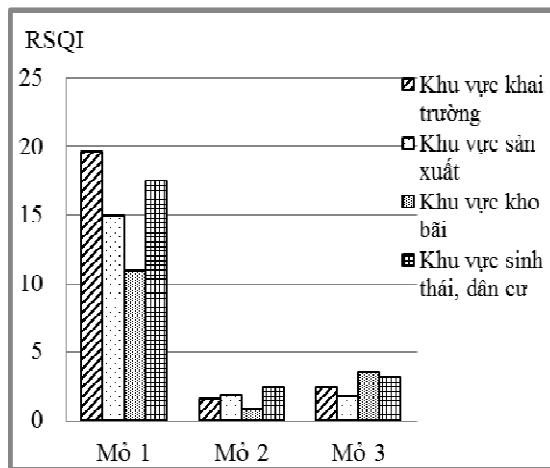
Ngưỡng đánh giá là giá trị lớn nhất trong 1 thang, còn thang đánh giá là giá trị từ ngưỡng thấp đến ngưỡng cao.

Ngưỡng đánh giá và thang phân cấp đánh giá CLMT đất phụ thuộc số thông số khảo sát n trình bày ở Bảng 6 (đặt n=10 trong bảng 1).

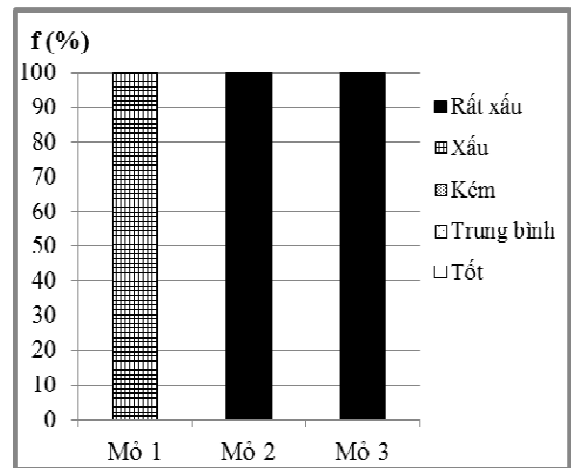
3.1.4. Tính các tổng riêng và tổng chung (tích hợp từ các chỉ số đơn lẻ) và chỉ số tổng hợp RSQI đối với 3 mô và đối sánh với thang phân cấp

Bảng 6. Các tổng riêng và tổng chung và chỉ số chất lượng đất tổng hợp RSQI đối với 3 mỏ

| Tên mỏ | Vị trí | P_{m1} | P_{m2} | P_k | P_n | RSQI | Chất lượng đất |
|---|--------|----------|----------|--------|--------|-------|----------------|
| Mỏ đá vôi – Xã Cao Dương, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH Xây dựng thương mại và vận tải Hợp Tiến | D11 | 0,022 | 0,95 | 3,99 | 4,96 | 19,60 | Xấu |
| Mỏ đá bazan – xã Hòa Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH xây dựng và thương mại Quang Long | D21 | 0,29 | 0,98 | 81,47 | 85,74 | 1,54 | Rất xấu |
| Mỏ đất sét – Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty Cổ phần Sản xuất và Thương mại Khải Hưng | D31 | 0,70 | 0,97 | 63,39 | 65,06 | 2,57 | Rất xấu |
| | D12 | 0,022 | 0,94 | 5,47 | 6,43 | 14,92 | Xấu |
| | D13 | 0,022 | 0,92 | 7,72 | 8,66 | 10,90 | Xấu |
| | D14 | 0,022 | 0,87 | 4,23 | 5,12 | 17,46 | Xấu |
| | D22 | 0,29 | 0,97 | 65,76 | 67,02 | 1,89 | Rất xấu |
| | D23 | 0,27 | 0,98 | 140,93 | 142,18 | 0,88 | Rất xấu |
| | D24 | 0,29 | 0,97 | 51,27 | 52,53 | 2,40 | Rất xấu |
| | D32 | 0,95 | 0,95 | 104,25 | 106,15 | 1,79 | Rất xấu |
| | D33 | 0,95 | 0,97 | 52,43 | 54,35 | 3,53 | Rất xấu |
| | D34 | 0,97 | 0,98 | 59,50 | 61,45 | 3,18 | Rất xấu |



Hình 1. Biểu đồ biểu diễn chỉ số chất lượng đất tổng hợp RSQI của 3 mỏ.



Hình 2. Biểu đồ tần suất f(%) của chất lượng đất của 3 mỏ.

Ghi chú: Mỏ 1 – Mỏ đá vôi – xã Cao Dương, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH Xây dựng thương mại và vận tải Hợp Tiến

Mỏ 2 – Mỏ đá bazan – xã Hòa Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty TNHH xây dựng và thương mại Quang Long

Mỏ 3 – Mỏ đất sét – Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình – Công ty Cổ phần Sản xuất và Thương mại Khải Hưng.

3.1.5. Biểu diễn kết quả bằng biểu đồ

a) Biểu đồ mô tả chất lượng đất tại các khu vực của các mỏ

Dựa vào kết quả tính toán RSQI tại các điểm quan trắc của 3 mỏ, xây dựng được biểu đồ của RSQI ứng với mỗi điểm quan trắc của mỗi mỏ như ở hình sau (Hình 1).

b) Biểu đồ tần suất $f(\%)$ chất lượng đất của các mỏ

Để đánh giá tổng quát chất lượng đất của cả khu vực mỏ tại các điểm khảo sát cần xây dựng

$$f(\%) = \frac{\text{Tổng các trị số RSQI có cùng cấp CLĐ trong 1 mỏ}}{\text{Tổng các trị số RSQI ứng với CLĐ từ Tốt - Rất xấu trong 1 mỏ}} \times 100 \quad (15)$$

Biểu đồ tần suất $f(\%)$ chất lượng đất của các mỏ được thể hiện ở hình 2.

3.2. Thảo luận

Qua các bảng tính toán kết quả các chỉ số đơn lẻ các thông số trong môi trường đất khu vực các mỏ cho thấy: hàm lượng kim loại nặng thấp hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần ứng với $q_i = 0,01 - 0,34 < 1$ nên môi trường không bị ô nhiễm bởi các kim loại nặng. Ngược lại, các thông số hàm lượng tổng số, hàm lượng dễ tiêu đều có $q_i > 1$ nhiều lần, do đó CLMT xấu-rất xấu, đất bị suy thoái mạnh - rất mạnh bởi các thông số này.

Theo thang đánh giá tổng hợp ứng với $n=10$, hình 1 cho thấy chỉ số RSQI của 4 khu vực tại mỏ đá vôi của công ty Hợp Tiến đều có CLĐ xấu ($10 < \text{RSQI} \leq 20$), trong đó, khu vực kho bãi có chất lượng đất xấu hơn so với các vị trí khác.

Chỉ số RSQI của các điểm quan trắc tại 2 mỏ: mỏ đá bazan của Công ty Quang Long và mỏ đất sét của Công ty Khải Hưng cho thấy chất lượng đất ở 2 mỏ này đều rất xấu ($0 < \text{RSQI} \leq 4$), trong đó chất lượng đất tại mỏ đá bazan Quang Long xấu hơn so với mỏ đất sét Khải Hưng.

Tuy nhiên nhìn chung, chất lượng đất trong khu vực mỏ (khu vực khai trường, khu vực sản xuất, khu vực kho bãi) không có sự chênh lệch quá nhiều so với mẫu đất nền đối chứng (khu vực dân cư, sinh thái), điều này có thể liên quan đến điều kiện địa chất của khu vực.

Từ hình 2 cho thấy nhìn chung chất lượng môi trường đất tổng hợp tại mỏ đá vôi Hợp Tiến là xấu (suy thoái mạnh), trong khi chất lượng môi trường đất tại mỏ đá bazan Quang Long và mỏ đất sét Khải Hưng rơi vào thang rất xấu (suy thoái rất mạnh). Những kết quả này là tài liệu tham khảo hữu ích trong việc phục hồi môi trường đất cần phải có các biện pháp cải tạo đất thích hợp cho trồng rừng hoặc các cây lương thực ngắn ngày và cây ăn quả.

biểu đồ tần suất chất lượng đất, xác định bởi công thức sau:

4. Kết luận

Sử dụng phương pháp đánh giá chất lượng môi trường đất bằng chỉ số tổng hợp RSQI, báo cáo đã cung cấp một bức tranh tổng quát về hiện trạng môi trường đất cho 3 mỏ điển hình (mỏ đá vôi Hợp Tiến, mỏ đá bazan Quang Long, mỏ đất sét Khải Hưng) theo số liệu quan trắc vào tháng 3 năm 2016. Cụ thể như sau: Chất lượng đất của cả 3 mỏ rơi vào cấp từ suy thoái mạnh - rất mạnh. Kết quả này phù hợp với kết quả tính toán các chỉ số đơn lẻ cho thấy ngoại trừ các kim loại nặng nằm trong giới hạn cho phép, còn các thông số hàm lượng tổng số và dễ tiêu không đạt TCCP nhiều lần. Từ số đo thực tế và biểu đồ tần suất CLĐ $f\%$ phản ánh mức độ suy thoái chung của đất từ mạnh đến rất mạnh.

Lời cảm ơn

Nội dung bài báo là một trong những kết quả của nhiệm vụ “Quản lý khai thác tài nguyên khoáng sản tỉnh Hòa Bình – một đóng góp cho phát triển bền vững tại Việt Nam”, mã số NĐT.04.GER/15 thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ theo Nghị định thư hợp tác với CHLB Đức. Các tác giả chân thành cảm ơn Bộ Khoa học Công nghệ đã tài trợ kinh phí cho đề tài.

Tài liệu tham khảo

- [1] FAO, Compendium of Agricultural – Environmental Indicators 1989-91 to 2000, 2003
- [2] Tiunrin và Kononova, Chỉ tiêu đánh giá N dễ tiêu, sách chuyên khảo, Leningrad, 2003

- [3] Lê Văn Căn, Chỉ tiêu đánh giá P_2O_5 tổng số, Nông hóa học, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1968
- [4] Viện Nông hóa Thổ nhưỡng, Chỉ tiêu đánh giá N tổng số, Chuyên san, 2005
- [5] Nguyễn Mười, Chỉ tiêu đánh giá K_2O tổng số và dễ tiêu, Giáo trình thực tập thổ nhưỡng, NXB Nông nghiệp, 1979.
- [6] Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất, QCVN 03:2008/BTNMT.
- [7] Nguyễn Như Hà, Chỉ tiêu đánh giá P_2O_5 dễ tiêu, Giáo trình Thổ nhưỡng nông hóa, NXB Hà Nội, 2005.
- [8] M. C. Amacher, K. P. O'Neil, C. H. Perry, Soil vital signs: A new Soil Quality Index (SQI) for assessing forest soil health, Res. Pap. RMRS-RP-65WWW, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO, USA, 12 p, 2007.
- [9] J. W. Doran, T. B. Parkin, Quantitative indicators of soil quality: A minimum data set in Methods for assessing soil quality, Soil Science Society of America Special Publication Number 49 (1996), pp. 25–37, Soil Science Society of America, Madison, WI, USA.
- [10] Phạm Ngọc Hồ, Chỉ số chất lượng đất tương đối (RSQI) thuộc đề tài Đại học Quốc gia Hà Nội: “Xây dựng bộ chỉ số chất lượng môi trường tổng hợp đối với từng thành phần: không khí, nước và đất, phục vụ công tác giám sát và quản lý môi trường”, mã số: QMT.12.01, 2012–2014.
- [11] Phạm Ngọc Hồ, Nguyễn Ngọc Ánh, Trần Ngọc Diệp, Phương pháp đánh giá chất lượng đất bằng chỉ số tổng hợp sử dụng chỉ số chất lượng tương đối (RSQI). Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tập 31(2015), số 2S, tr.139–149.
- [12] Ho Ngoc Pham, Hai Xuan Nguyen, Anh Ngoc Nguyen, Diep Ngoc Tran, Aggregate Indices Method in Soil Quality Evaluation Using the Relative Soil Quality Index, Applied and Environmental Soil Science, vol. 2015, Article ID 253729, 8 pages. doi:10.1155/2015/253729.
- [13] Báo cáo kết quả quan trắc và phân tích mẫu đất cho 3 loại mỏ điển hình khai thác vật liệu xây dựng (đá vôi, đá bazan, đất sét) tại huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình tháng 4/2016.
- [14] Thiết bị và phương pháp lấy mẫu, quy trình phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm theo các TCVN qui định cho từng thông số. Phân tích mẫu đất tại phòng thí nghiệm khoa học đất, ĐHKH Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội, tháng 4/2016.

Assessing Soil Quality at Three Typical Construction Material Mining Sites (Limestone Mine, Basalt Mine, and Clay Mine) in Luong Son District, Hoa Binh Province

Pham Ngoc Ho¹, Nguyen Xuan Hai², Pham Thi Thu Ha², Tran Ngoc Diep¹

¹Research Center for Environmental Monitoring and Modeling (CEMM), VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

²Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

Abstract: This paper presents the application of the aggregate index method using relative soil quality index RSQI to assess soil quality based on the monitoring and analysis data in April 2016 at three typical construction material mining sites (limestone mine, basalt mine, and clay mine) in Luong Son District, Hoa Binh Province. The results of RSQI calculated based on the Vietnam technical regulation on the allowable level of heavy metals in the soils QCVN 03:2008/BTNMT and other standards proposed by Vietnamese experts show that the soil quality in four areas (mining areas, processing areas, storing areas and residential areas) are from strong degradation to very strong degradation. These results are useful references for land reclamation which involves reforestation or growing short-term crops and fruit trees in the process of environmental restoration after mine closure.

Keywords: Individual index, aggregate index, construction material mining.