

TCVN 6864 : 2001

ISO 13536 : 1995

**CHẤT LƯỢNG ĐẤT –
XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG TIỀM TÀNG TRAO ĐỔI CATION
VÀ CÁC CATION CÓ KHẢ NĂNG TRAO ĐỔI DÙNG DUNG
DỊCH BARI CLORUA ĐƯỢC ĐỆM Ở pH = 8,1**

Soil quality – Determination of the potential cation exchange capacity and exchangeable cations using barium chloride solution buffered at pH = 8,1

HÀ NỘI - 2001

Lời nói đầu

TCVN 6864 : 2001 hoàn toàn tương đương với ISO 13536 : 1995.

TCVN 6864 : 2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC190 Chất lượng đất biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Chất lượng đất – Xác định dung lượng tiềm tàng trao đổi cation và các cation có khả năng trao đổi dùng dung dịch bari clorua được đệm ở pH = 8,1

Soil quality – Determination of the potential cation exchange capacity and exchangeable cations using barium chloride solution buffered at pH = 8,1

KHUYẾN CÁO - Bari là nguyên tố rất độc nếu nuốt phải. Ion bari có hại cho sức khỏe người làm việc trong phòng thí nghiệm và cũng có hại cho môi trường.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định dung lượng tiềm tàng trao đổi cation (CEC) của đất được đệm tại pH = 8,1 và xác định hàm lượng natri, kali, canxi và magiê có khả năng trao đổi trong đất.

Tiêu chuẩn này áp cho tất cả các loại mẫu đất khô trong không khí.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 4851- 89 (ISO 3696:1987) Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 6647: 2000 (ISO 11464: 1994) Chất lượng đất - Xử lý sơ bộ mẫu để phân tích lý hoá.

3 Nguyên tắc

Phương pháp xác định dung lượng tiềm tàng trao đổi cation (CEC) trong tiêu chuẩn này là một cải biên của phương pháp do Mehlich^{[1],[2]} đề xuất và đã được Bascomb^[3] cải tiến. CEC của các mẫu đất được xác định trong dung dịch bari clorua được đệm ở pH = 8,1 dùng triethanolamin.

TCVN 6864: 2001

Trước hết đất được làm bão hòa với bari bằng cách xử lý đất ba lần với dung dịch đệm bari clorua. Sau đó thêm một dư lượng biết trước dung dịch magiê sulfat 0,02 mol/l. Tất cả bari có trong dung dịch cũng như đã được hấp phụ sẽ được kết tủa dưới dạng bari sulfat khó tan và những vị trí của các ion trao đổi sẽ dễ dàng bị magiê chiếm chỗ. Lượng magiê dư được xác định hoặc bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa (FAAS) hoặc bằng quang phổ phát xạ nguyên tử plasma (ICP-AES).

Cũng có thể xác định natri, kali, canxi và magiê (và các nguyên tố khác) trong dịch chiết bari clorua của đất.

Chú thích:

- 1 Ngoài natri, kali, canxi và magiê, có thể xác định được các cation khác trong cùng dịch chiết như mangan.
- 2 Màu vàng nâu của dịch chiết bari clorua chứng tỏ có một số chất hữu cơ đã bị hoà tan. Vì chất hữu cơ tham gia vào thành phần CEC, nên giá trị xác định được sẽ thấp hơn CEC tiềm năng của đất.
- 3 Tổng các cation trao đổi có thể cho giá trị CEC cao hơn giá trị CEC thực tế là do có mặt của một số muối tan trong đất. Không nên tiến hành rửa đất bằng nước để loại bỏ các muối này bởi vì nó có thể làm thay đổi tỷ lệ tương quan của các cation trong CEC.

4 Cách tiến hành

4.1 Lọc gạn

4.1.1 Thuốc thử

Chỉ sử dụng các loại thuốc thử đạt độ tinh khiết phân tích và nước cất hoặc nước đã khử ion để pha dung dịch.

4.1.1.1 Nước, nước có độ dẫn điện riêng không vượt quá 0,2 mS/m ở 25 °C [nước đạt tiêu chuẩn loại 2 của TCVN 4851- 89 (ISO 3696: 1987)].

4.1.1.2 Dung dịch bari clorua, $c(\text{BaCl}_2) = 1 \text{ mol/l}$.

Hòa tan 244 g bari clorua ngậm hai nước ($\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) trong nước và pha loãng bằng nước đến 1 lít.

4.1.1.3 Axít clohydric, $c(\text{HCl}) = 2 \text{ mol/l}$.

Pha loãng 166 ml dung dịch axit HCl ($\rho = 1,19 \text{ g/ml}$) với nước đến 1000ml.

4.1.1.4 Dung dịch trietanolamin, pH = 8,1.

Pha loãng 90 ml dung dịch trietanolamin ($(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$) với nước đến khoảng 1 lít và điều chỉnh pH đạt $8,1 \pm 0,02$ với khoảng 140 ml đến 150 ml HCl (4.1.1.3). Sau đó pha loãng bằng nước đến 2 lít.

4.1.1.5 Dung dịch chiết.

Trộn lẫn hai thể tích bằng nhau của các dung dịch 4.1.1.2 và 4.1.1.4. Bảo vệ dung dịch này khỏi sự tiếp xúc với cacbon dioxid trong thời gian bảo quản.

4.1.1.6 Dung dịch magiê sunfat, $c(\text{MgSO}_4) = 0,0200 \text{ mol/l}$.

Hoà tan $4,930 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ magiê sunfat ngậm 7 phân tử nước ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, xem chú thích 4) trong nước và pha loãng đến 1000ml.

Chú thích 4 - Magiê sunfat ngậm 7 phân tử nước có thể bị mất nước do tạo thành tinh thể trong quá trình bảo quản. Thuốc thử này cần được chuẩn độ lại bằng axit etylenđiamin tetraaxetic (EDTA) ở pH = 10 dùng eriocrom đen T làm chỉ thị. Bằng cách khác thuốc thử này có thể được đựng trong túi polyetylen hàn kín bảo quản trong tủ lạnh.

4.1.2 Cách tiến hành

Cho 2,50g đến 5,00 g đất đã được làm khô trong không khí đối với loại đất có hàm lượng mùn cao hoặc hàm lượng sét cao, hoặc 10 g đất cát hoặc đất có hàm lượng mùn thấp (kích thước hạt $\leq 2\text{mm}$) đã được xử lý trước theo TCVN 6647 : 2000 (ISO 11464: 1994) vào ống ly tâm bằng polyetylen dung tích 50ml có nắp đậy chặt. Ghi khối lượng ống có nắp và đất (m_1). Thêm 30 ml dung dịch chiết (4.1.1.5) vào đất rồi lắc 1 giờ. Để cho các ống cân bằng sau đấy tiến hành ly tâm với 3 000 g trong 10 phút.

Đưa dịch chiết trong ở ống ly tâm sang bình định mức 100ml. Thêm dịch chiết vào ống, lắc và ly tâm (tiến hành thêm hai lần), cho dịch chiết trong của cả hai lần chiết vào cùng bình định mức 100ml ban đầu rồi thêm dung dịch chiết (4.1.1.5) đến vạch mức.

Trộn, rồi lọc qua giấy lọc thô (đường kính 7 cm) và bảo quản dịch lọc A để xác định natri, kali, canxi và magiê theo trình tự mô tả ở 4.3 và 4.4. Thêm khoảng 40 ml nước (4.1.1.1) vào trong ống có đất rồi lắc bằng tay khoảng từ 1 đến 2 phút cho tơi hết đất ra. Để cho ống cân bằng rồi tiến hành ly tâm với 3 000g trong 10 phút. Gạn bỏ dịch trong. Cân ống cùng lượng chứa chất lỏng đó và nắp (m_2). Thêm 30 ml dung dịch magiê sunfat (4.1.1.6) có bã đất đó và lắc qua đêm. Làm cân bằng ống rồi tiến hành ly tâm với 3000 g trong 10 phút.

Gạn dung dịch trong qua giấy lọc thô (đường kính 7cm) cho vào bình tam giác và bảo quản dịch lọc B để xác định magiê theo trình tự mô tả trong 4.2.4.

Chuẩn bị một mẫu trắng theo như trình tự đã mô tả ở trên, không có đất.

4.2 Xác định dung lượng trao đổi cation (CEC)

4.2.1 Nguyên tắc

Thêm dung dịch lantan đã axit hoá vào dịch lọc B thu được trong qui trình ở 4.1.2 và magiê được xác định bằng FAAS dùng ngọn lửa oxy hoá axetylen/không khí (màu xanh). Cho thêm lantan vào để ngăn cản sự hình thành các chất bền nhiệt của magiê với photphat, nhôm trong ngọn lửa.

4.2.2 Thuốc thử

Chỉ sử dụng các loại thuốc thử đạt độ tinh khiết phân tích và dùng nước cất hoặc nước loại ion để pha các dung dịch.

4.2.2.1 Nước, có độ dẫn điện riêng không vượt quá 0,2 mS/m tại 25°C [đạt tiêu chuẩn cấp 2 của TCVN 4851 - 89 (ISO 3696: 1987)].

4.2.2.2 Axit clohydric, $c(\text{HCl}) = 12 \text{ mol/l}$ ($\rho = 1,19 \text{ g/ml}$).

4.2.2.3 Dung dịch magiê tiêu chuẩn, $c(\text{Mg}) = 0,001 0 \text{ mol/l}$.

Dùng pipet hút 50,0 ml dung dịch magiê sulfat 0,020 0 mol/l (4.1.1.6) cho vào bình định mức dung tích 1 000 ml rồi pha loãng bằng nước đến vạch mức.

4.2.2.4 Dung dịch lantan axit hoá, $\rho(\text{La}) = 10 \text{ g/l}$.

Hoà tan 15,6 g lantan nitrat ngậm 6 phân tử nước $[\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ trong nước rồi cho vào bình định mức dung tích 500 ml, thêm 42 ml axit clohydric (4.2.2.2) và pha loãng bằng nước đến vạch mức.

4.2.3 Dãy dung dịch hiệu chuẩn

Dùng pipet hút dung dịch magiê tiêu chuẩn (4.2.2.3) với các thể tích 0 ml, 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, và 5ml cho vào một dãy bình định mức dung tích 100 ml. Thêm 10 ml dung dịch lantan đã được axit hoá (4.2.2.4) vào mỗi bình định mức, pha loãng bằng nước đến vạch mức và trộn. Các dung dịch hiệu chuẩn này có các nồng độ magiê tương ứng là 0 mmol/l, 0,01 mmol/l, 0,02 mmol/l, 0,03 mmol/l, 0,04 mmol/l, và 0,05 mmol/l.

4.2.4 Cách tiến hành

Dùng pipet hút 0,20 ml dịch lọc B của các mẫu đất (xem 4.1.2) và của mẫu trắng (xem 4.1.2) cho vào các bình định mức 100ml. Thêm 10 ml dung dịch lantan đã được axit hoá (4.2.2.4) vào mỗi bình rồi pha loãng bằng nước đến vạch mức và trộn.

Xác định nồng độ magiê trong dịch lọc đã pha loãng B (c_1) và mẫu trắng đã pha loãng (c_{b1}) bằng các dung dịch hiệu chuẩn (4.2.3) và FAAS tại bước sóng 285,2 nm, hiệu chỉnh thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất để có được các thông số tối ưu qua ngọn lửa ô xy hoá a xê tylen/không khí (màu xanh).

4.2.5 Tính toán

Hiệu chỉnh nồng độ của magiê trong dịch lọc B do pha loãng bởi chất lỏng còn lưu lại trong đất đã ly tâm sau khi được xử lý với nước, theo công thức:

$$c_2 = \frac{c_1 (30 + m_2 - m_1)}{30}$$

trong đó

c_1 là nồng độ magiê trong dịch lọc B đã pha loãng, tính bằng milimol trên lít;

c_2 là nồng độ magiê đã được hiệu chỉnh trong dịch lọc B pha loãng, tính bằng milimol trên lít;

m_1 là khối lượng của ống ly tâm với đất đã khô trong không khí, tính bằng gam;

m_2 là khối lượng của ống ly tâm với đất ướt, tính bằng gam.

Dung lượng trao đổi cation (CEC) của đất được tính theo công thức:

$$\text{CEC} = \frac{3\,000(c_{b1} - c_2)}{m}$$

trong đó

CEC là dung lượng trao đổi cation của đất, tính bằng xentimol điện tích dương trên kilogam;

c_2 là nồng độ magiê đã được hiệu chỉnh trong dịch lọc B đã pha loãng, tính bằng milimol trên lít;

c_{b1} là nồng độ magiê trong dung dịch mẫu trắng đã pha loãng, tính bằng milimol trên lít;

m là khối lượng của đất đã khô trong không khí, tính bằng gam.

Nếu CEC vượt quá 40 cmol⁺/kg thì lập lại phép xác định dùng lượng đất ít hơn, sửa lại việc tính toán cho phù hợp với lượng đất đã dùng.

Chú thích 5 - Đơn vị "xentimol điện tích dương /kg" được viết tắt là cmol⁺/kg, bằng về số lượng so với đơn vị đã dùng trước đây là mili đương lượng gam trên 100 gam.

4.3 Xác định kali và natri có khả năng trao đổi

4.3.1 Nguyên tắc

Kali và natri của mẫu đất được đo trong dịch chiết bari clorua trietanolamin đã được axit hoá bằng quang phổ phát xạ ngọn lửa.

Chú thích 6 - Do nồng độ bari cao trong môi trường, nên những cản trở ion hoá được loại trừ.

4.3.2 Thuốc thử

Chỉ sử dụng các loại thuốc thử đạt tiêu chuẩn phân tích và nước cất hoặc nước loại ion để pha dung các dung dịch

4.3.2.1 Nước, có độ dẫn điện riêng không vượt quá 0,2 mS/m tại 25⁰C [đạt tiêu chuẩn cấp 2 của TCVN 4851 - 89 (ISO 3696: 1987)].

4.3.2.2 Dung dịch chuẩn gốc kali và natri, $\rho(K) = 1\ 000\ \text{mg/l}$ và $\rho(Na) = 400\ \text{mg/l}$.

Hòa tan 1,906 8 g KCl và 1,016 8 g NaCl trong nước. Sau đó chuyển vào bình định mức dung tích 1000ml rồi pha loãng đến vạch mức với nước.

Chú thích 7 - Nghiền KCl và NaCl thành bột rồi nung bột thu được ở nhiệt độ từ 400 °C đến 500 °C trong 8 giờ hoặc ở 200 °C trong 24 giờ, để nguội bột trong bình hút ẩm trước khi dùng.

4.3.2.3 Dung dịch gốc pha loãng, $\rho(K) = 100\ \text{mg/l}$ và $\rho(Na) = 40\ \text{mg/l}$.

Dùng pipet hút 25 ml dung dịch gốc (4.3.2.2) cho vào bình định mức dung tích 250 ml và pha loãng đến vạch mức bằng nước.

4.3.2.4 Axít clohydric, $c(\text{HCl}) = 1\ \text{mol/l}$.

Pha loãng 83 ml dung dịch axít clohydric ($\rho = 1,19\ \text{g/ml}$) bằng nước đến 1000ml.

4.3.3 Dãy dung dịch hiệu chuẩn

Dùng pipet hút dung dịch gốc đã pha loãng (4.3.2.3) với các thể tích 0ml, 5ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, và 25 ml cho vào các bình định mức riêng rẽ dung tích 50 ml. Thêm 10,0 ml dung dịch chiết (4.1.1.5) và 5ml axít clohydric (4.3.2.4) vào mỗi bình. Pha loãng bằng nước đến vạch mức. Các dung dịch hiệu chuẩn này có các nồng độ kali tương ứng là 0 mg/l, 10 mg/l, 20 mg/l, 30 mg/l, 40 mg/l và 50 mg/l và nồng độ natri tương ứng là 0 mg/l, 4 mg/l, 8 mg/l, 12 mg/l, 16 mg/l và 20 mg/l.

4.3.4 Cách tiến hành

Dùng pipet hút 2 ml dịch lọc A (xem 4.1.2) và dịch chiết mẫu trắng (xem 4.1.2) cho vào các ống nghiệm riêng rẽ. Lần lượt thêm vào mỗi ống nghiệm 1,0 ml axít HCl (4.3.2.4) và sau đó 7,0 ml nước rồi trộn. Xác định nồng độ kali và natri trong dịch lọc A đã pha loãng, trong mẫu trắng và trong các dung dịch hiệu chuẩn bằng quang phổ phát xạ ngọn lửa ở các bước sóng 589 nm và 766 nm, dùng ngọn lửa không khí/propan.

Chú thích:

8 Để tránh nhiễm bari natri, các dụng cụ thủy tinh phải được ngâm axit nitric kỹ thuật, 4mol/l qua đêm.

9 Kiểm tra lại dung dịch chuẩn có nồng độ cao nhất một cách thường xuyên (nghĩa là sau năm lần đo)

4.3.5 Tính toán

Hàm lượng kali và natri trao đổi có trong mẫu đất được tính theo công thức:

$$b(\text{Na,tđ}) = \frac{2,174\ 9 (\rho_3 - \rho_{b2})}{m}$$

$$b(\text{K,tđ}) = \frac{1,278\ 8 (\rho_3 - \rho_{b2})}{m}$$

trong đó

$b(\text{Na,tđ})$ là hàm lượng natri trao đổi có trong đất, tính bằng centimol điện tích dương trên kilogram đất;

$b(\text{K,tđ})$ là hàm lượng kali trao đổi có trong đất, tính bằng centimol điện tích dương trên kilogram đất;

ρ_3 là nồng độ của natri hoặc kali trong dịch lọc A đã pha loãng, tính bằng miligam trên lít;

ρ_{b2} là nồng độ của natri hoặc kali trong các dung dịch trắng đã pha loãng, tính bằng miligam trên lít;

m là khối lượng của đất đã khô trong không khí, tính bằng gam.

4.4 Xác định canxi và magiê có khả năng trao đổi

4.4.1 Nguyên tắc

Magiê và canxi được xác định trong dịch chiết bari clorua trietanolamin đã axit hoá bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa (FAAS).

Chú thích 10 - Do nồng độ bari cao trong môi trường này, nên không tạo thành các phức bền nhiệt của canxi và magiê với photphat và nhôm,... trong ngọn lửa.

4.4.2 Thuốc thử

Chỉ dùng các loại thuốc thử đạt độ tinh khiết phân tích và nước cất hoặc nước loại ion để pha dung dịch

4.4.2.1 Nước, có độ dẫn điện không vượt quá 0.2mS/m ở 25°C [đạt tiêu chuẩn cấp 2 của TCVN 4851-89 (ISO 3696: 1987)].

TCVN 6864: 2001

4.4.2.2 Axít clohydric, $c(\text{HCl}) = 4 \text{ mol/l}$.

Pha loãng 330 ml axít clohydric đậm đặc ($\rho = 1,19 \text{ g/ml}$) thành 1 000 ml bằng nước cất.

4.4.2.3 Dung dịch gốc magiê, $\rho(\text{Mg}) = 100\text{mg/l}$.

Hoà tan 0,837 g magiê clorua ngậm 6 phân tử nước ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) trong nước. Chuyển vào bình định mức 1 000 ml rồi pha loãng đến vạch mức bằng nước.

Chú thích:

11 Magiê clorua ngậm 6 phân tử nước bị mất nước tạo thành tinh thể khi để yên. Thuốc thử cần phải chuẩn lại bằng cách chuẩn độ với EDTA có đệm ở pH = 10 và dùng Eriocrom T đen làm chỉ thị.

12 Có thể sử dụng các dung dịch tiêu chuẩn thương mại hoặc hoà tan một lượng đã cân magiê kim loại.

4.4.2.4 Dung dịch gốc canxi, $\rho(\text{Ca}) = 1\,000\text{mg/l}$.

Cân 2,497 g canxi cacbonat (CaCO_3) cho vào cốc 100 ml. Hoà tan canxi cacbonat trong 12,5 ml dung dịch HCl 4 mol/l (4.4.2.2). Đun sôi dung dịch để loại bỏ CO_2 , để nguội ở nhiệt độ phòng, chuyển vào bình định mức 1 000 ml và thêm nước đến vạch mức.

Chú thích 13 - CaCO_3 phải được nung ở nhiệt độ 400°C trong 2 giờ, sau đó để nguội trong bình hút ẩm trước khi dùng làm chất chuẩn.

4.4.2.5 Dung dịch gốc hỗn hợp, $\rho(\text{Mg}) = 5\text{mg/l}$ và $\rho(\text{Ca}) = 50 \text{ mg/l}$.

Dùng pipét hút 5,0 ml dung dịch magiê gốc (4.4.2.3) và 5,0 ml dung dịch gốc canxi (4.4.2.4) cho vào bình định mức 100 ml rồi thêm nước đến vạch mức.

4.4.3 Dây dung dịch hiệu chuẩn

Dùng pipét hút 0 ml, 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml và 10 ml dung dịch gốc hỗn hợp (4.4.2.5) cho vào các bình định mức dung tích 100 ml. Thêm 10,0 ml dung dịch chiết (4.1.1.5) và 10,0 ml dung dịch HCl (4.3.2.4). Thêm nước đến vạch mức. Dây dung dịch hiệu chuẩn này có các nồng độ magiê tương ứng là 0 mg/l, 0,1 mg/l, 0,2 mg/l, 0,3 mg/l, 0,4 mg/l và 0,5 mg/l và các nồng độ canxi tương ứng là 0 mg/l, 1 mg/l, 2mg/l, 3 mg/l, 4 mg/l và 5 mg/l.

4.4.4 Cách tiến hành

Dùng pipét hút 1,0 ml dịch lọc A (xem 4.1.2) và mẫu trắng (xem 4.1.2) cho vào hai ống nghiệm riêng rẽ. Thêm 1,0 ml dung dịch HCl (4.3.2.4) tiếp theo là 8,0 ml nước vào mỗi ống nghiệm rồi trộn. Xác định magiê, canxi trong dịch lọc A pha loãng, trong mẫu trắng và trong các dung dịch hiệu chuẩn bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa (FAAS) tại các bước sóng 285,2 nm đối với magiê và 422,7 nm đối với canxi, dùng ngọn lửa không khí/axetylen ôxy hoá (màu xanh) đối với magiê và giảm chút ít thành ngọn lửa không khí/axetylen (màu hơi sáng) đối với canxi.

4.4.5 Tính toán

Tính toán hàm lượng canxi và magiê có khả năng trao đổi có trong các mẫu đất theo công thức:

$$b \text{ (Mg có khả năng trao đổi)} = \frac{8,228 \ 8 (\rho_4 - \rho_{b3})}{m}$$

$$b \text{ (Ca có khả năng trao đổi)} = \frac{4,990 \ 3 (\rho_4 - \rho_{b3})}{m}$$

trong đó

b (Mg, có khả năng trao đổi) là hàm lượng của magiê có khả năng trao đổi có trong đất, tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;

b (Ca, có khả năng trao đổi) là hàm lượng của canxi có khả năng trao đổi có trong đất, tính bằng xentimol điện tích dương trên kilogam;

ρ_4 là nồng độ của magiê hoặc canxi trong dịch lọc A pha loãng, tính bằng miligam trên lít;

ρ_{b3} là nồng độ của magiê hoặc canxi trong dung dịch mẫu trắng pha loãng, tính bằng miligam trên lít;

m là khối lượng của mẫu đất đã khô trong không khí, tính bằng gam.

5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau đây:

- a) tham khảo đối với tiêu chuẩn này;
- b) nhận dạng chính xác về mẫu;
- c) các thông tin chi tiết về bảo quản mẫu thí nghiệm trước khi phân tích;
- d) các kết quả của các phép xác định:
 - 1) CEC, được tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;
 - 2) b (Na tđ) được tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;
 - 3) b (K tđ) được tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;
 - 4) b (Ca tđ) được tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;
 - 5) b (Mg tđ) được tính bằng centimol điện tích dương trên kilogam;

TCVN 6864: 2001

e) các chi tiết thao tác không nằm trong tiêu chuẩn này hoặc được sử dụng như phần lựa chọn, cũng như bất kỳ yếu tố nào có thể gây ảnh hưởng đến kết quả.

PHỤ LỤC A

(tham khảo)

Tài liệu tham khảo

- [1] Mehlich, A., (1938). Sử dụng đệm bari triethanolamine axetat để xác định một số tính chất trao đổi bazơ và nhu cầu bón vôi của đất. Biên bản lưu Hội thảo của Hiệp hội khoa học đất Hoa kỳ. Số 3, trang 162 - 166.
- [2] Mehlich, A., (1942). Ước tính các tính chất trao đổi của đất. Tạp chí khoa học đất. Số 53, trang 1 - 14
- [3] Bascomb, C.L., (1964), Phương pháp nhanh xác định dung tích trao đổi cation của các loại đất đá vôi và đất không phải đá vôi. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Thực phẩm. Số 12, trang 821 - 823.