

THUYẾT MINH XÂY DỰNG/SOÁT XÉT TIÊU CHUẨN QUỐC GIA PHÂN LÂN NUNG CHẢY

I. Tổng quan

I.1. Khái quát chung

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam, phân bón là một trong những vật tư quan trọng, được sử dụng với số lượng lớn. Tuy nhiên trên thị trường có rất nhiều loại phân bón khác nhau, nên việc lựa chọn sử dụng loại phân bón nào để đạt hiệu quả tốt nhất là rất quan trọng trong tăng năng suất cây trồng và bảo vệ môi trường sinh thái.

Theo tổng kết của các nhà khoa học thế giới thì phân bón là một trong những yếu tố quan trọng nhất góp phần tăng năng suất cây trồng. Tính về tỷ trọng các yếu tố tăng năng suất cây trồng thì phân bón chiếm 25 % -27 %. Ở Việt Nam, mức tăng năng suất lúa khi sử dụng phân bón từ 35 % đến 37 % (theo báo cáo của Viện Nông hóa Thổ nhưỡng).

Phân lân nung chảy là loại phân bón có hàm lượng dinh dưỡng cao như: hàm lượng lân hữu hiệu (P_2O_{5hh}) từ 15 % đến 20 %, hàm lượng canxi (CaO) có từ 24 % đến 30 %, hàm lượng magie (MgO) từ 14 % đến 18 % và các chất vi lượng khác như Cu, Fe, Mo, Co, Zn, ngoài ra đây là phân lân có tính kiềm cao nhất trong số các loại phân hiện có trong nước, thích hợp với nhiều loại đất, nhất là đất chua ở nước ta. Trong phân lân nung chảy, ngoài thành phần dinh dưỡng chính là P_2O_5 hữu hiệu từ 15 % đến 20 % còn có nhiều chất dinh dưỡng khác rất cần thiết cho cây trồng như vôi để khử chua phèn, khử độc đất, magie để tăng diệp lục cho lá, silic để giúp cứng cây, dày lá, chống mất nước tăng khả năng chịu hạn, chịu rét và chống chịu sâu bệnh và các chất vi lượng khác như đồng, coban, molipden, bo...tổng thành phần dinh dưỡng có lợi cho cây trồng trong phân lân nung chảy đạt tới 97 %. Sử dụng phân lân nung chảy là một hướng phát triển bền vững trong nông nghiệp đồng thời cũng là hướng phát triển bền vững về sản xuất công nghiệp do hoàn toàn chủ động về nguồn nguyên, nhiên liệu, về công nghệ, thiết bị sản xuất, chi phí sản xuất thấp và năng suất lao động cao, đặc biệt an toàn về môi trường sinh thái.

Phân lân nung chảy không tan trong nước, chỉ tan trong môi trường axit yếu do rễ cây tiết ra, cây cần đến đâu phân hòa tan đến đó, phân còn lại dành cho vụ sau không bị rửa trôi. Do chậm tan, cây sử dụng được hết không để lại chất độc hại tồn dư trong đất nên là loại phân thân thiện với môi trường. Đây là đặc tính ưu việt của phân lân nung chảy so với các loại phân bón dễ tan khác. Các loại bón dễ tan, khi bón xuống ruộng phân sẽ tan ngay, cây chưa kịp sử dụng đã bị rửa trôi,

vừa lãng phí phân bón vừa làm ô nhiễm nguồn nước ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe con người và nuôi trồng thủy sản.

Phân lân nung chảy phối hợp với phân đạm, phân kali và bổ sung thêm các chất vi lượng.

Phân lân nung chảy được sản xuất theo công nghệ nhiệt, không dùng hóa chất nên thân thiện với môi trường, phù hợp với sản xuất nông nghiệp công nghệ cao và nông nghiệp hữu cơ.

Bằng cách nấu chảy quặng phosphat với các phụ gia chứa silic và magiê (như quặng secpentin) sau đó làm lạnh đột ngột để giữ sản phẩm ở dạng vô định hình, dễ hòa tan trong dung dịch axit hữu cơ do cây trồng tiết ra, sản phẩm phân lân nung chảy có những đặc tính sau đây:

- *Phân lân nung chảy không hòa tan trong nước*

Độ hòa tan trong nước của một số loại phân lân thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Độ hòa tan trong nước của phân lân, g/100g nước

Phân lân nung chảy	Supe phosphate	MAP	DAP
0	38	40,3	71,0

Nguồn: M.E.Pozin, 1984

Do không tan trong nước nên phân lân nung chảy khi bón vào đất không bị rửa trôi, tránh được thất thoát. Điều này có ý nghĩa quan trọng về an toàn sinh thái, không gây ra hiện tượng phú dưỡng môi trường nước.

- *Phân lân nung chảy là loại phân kiềm tính*

Tính kiềm của phân bón được thể hiện thông qua giá trị pH của dung dịch 10% trong nước (hoặc 0,1M) được ghi trên bảng 2.

Bảng 2. Giá trị pH dung dịch 10% của một số loại phân lân

Phân lân nung chảy	Superphosphate	MAP	DAP
8,0 - 8,5	4,5	4,0	7,8

Số liệu trên cho thấy, phân lân nung chảy có độ kiềm cao nhất trong số các loại phân lân hiện có trên thị trường ở nước ta. Như đã biết phân kiềm tính thích hợp với nhiều loại đất, nhất là đất chua ở nước ta.

- *Phân lân nung chảy chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng cao*

P ₂ O ₅	15-20 %
MgO	15-18 %
CaO	24-30 %
SiO ₂	24-32 %

Nguồn: tuyển tập phân bón Việt Nam, 2012

Tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng và trung lượng đạt 95 % - 98 %, trong khi tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân DAP chỉ là 64 %.

Ngoài ra, phân còn chứa các nguyên tố vi lượng như Cu, Fe, Mo, Co, Zn. Khi hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân bón cao sẽ giảm được chi phí vận chuyển và công chăm bón.

Công nghệ sản xuất phân lân nung chảy nhìn chung sử dụng nguyên liệu, nhiên liệu hoàn toàn ở trong nước, không cần lưu huỳnh và các hóa chất nhập khẩu như khi sản xuất superphosphate và DAP.

Hiệu quả của phân lân nung chảy so với một số loại phân lân dễ tan khác có thể giải thích bởi những nguyên nhân sau, trước hết hãy xem xét đến tính chất đất trồng.

Phần lớn đất trồng ở nước ta có phản ứng chua, nghèo lân dễ tiêu, giàu sesquioxit, hàm lượng Al³⁺ và Fe³⁺ tự do cao rất dễ liên kết hóa học với lân hòa tan. Lân bị hấp thụ trên bề mặt các oxit hydrat hóa của Fe và Al, về bản chất là những keo dương, trao đổi OH⁻ với anion H₂PO₄⁻ hoặc HPO₄²⁻, người ta gọi hiện tượng này là cố định lân.

Hiện tượng cố định hóa học lân là rất nghiêm trọng. Năng lực cố định P của các oxit hydrat sắt và nhôm cao hơn khoáng sét rất nhiều lần: Fe(OH)₃.nH₂O là 0,4 %, Al(OH)₃.nH₂O là 2,5 % so với kaolinit là 0,015 %.

Bón phân lân nung chảy không những tránh được hiện tượng cố định lân mà còn làm tăng hiệu quả của các loại phân lân hòa tan khác, do phân lân nung chảy là loại phân không hòa tan trong nước mà chỉ hòa tan được trong dung dịch axit do rễ cây tiết ra (thường lấy chuẩn là dung dịch axitic 2 %, có pH khoảng 2), đồng thời với quá trình hấp thụ lân của cây nên tránh được hiện tượng cố định. Mặt khác, trong phân lân nung chảy còn chứa hàm lượng lớn CaO và SiO₂. Lượng canxi trong 1kg phân lân nung chảy tương đương 0,5 kg – 0,7 kg canxi cacbonat.

Canxi cũng có tác dụng gián tiếp đến hiện tượng cố định lân thông qua việc tăng giá trị pH của đất. Do vậy, khi bón phân lân nung chảy không cần bổ sung các chế phẩm hạn chế cố định lân như avail hiện đang nhập khẩu.

Ngoài ra, silic trong phân lân nung chảy ở dạng hữu hiệu còn có những tác dụng quan trọng khác đối với cây trồng: làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển và tăng năng suất; khi hàm lượng silic từ 3 % - 5 % là hàm lượng tối thiểu trong tế bào cần thiết để cây trồng chống chịu được với bệnh và thời tiết bất lợi, giảm được số lượng thuốc trừ bệnh, trừ nấm cho cây trồng theo 2 cơ chế: Si có thể tạo nên kết cấu với các hợp chất hữu cơ trong vách tế bào nguồn bệnh, mặt khác Si có thể kết hợp với lignin – cacbohydrat ở thành tế bào biểu bì của cây làm cho vách tế bào vững chắc hơn, giúp cây cứng cáp tránh đổ gãy, làm cho lá lúa dày hơn, mọc thẳng, quang hợp tốt, giảm sâu bệnh.

Tóm lại, phân lân nung chảy là loại phân chứa nhiều nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng. Sử dụng loại phân này là một hướng phát triển bền vững trong nông nghiệp đồng thời cũng là hướng phát triển bền vững về sản xuất công nghiệp do hoàn toàn chủ động về nguồn nguyên, nhiên liệu, về công nghệ, thiết bị sản xuất, chi phí sản xuất thấp và năng suất lao động cao đồng thời an toàn về môi trường sinh thái.

Tình hình sản xuất kinh doanh

Trên 30 năm qua, phân bón đã đóng góp quan trọng trong thành tích phát triển nông nghiệp Việt Nam. Từ một nước luôn thiếu lương thực, nước ta đã trở thành cường quốc xuất khẩu gạo và các nông sản như gạo, cà phê, hồ tiêu, chè...

Nhu cầu phân bón ở Việt Nam hiện nay vào khoảng trên 10 triệu tấn các loại. Trong đó, Urea khoảng 2 triệu tấn, DAP khoảng 900.000 tấn, SA 850.000 tấn, Kali 950.000 tấn, phân Lân trên 1,8 triệu tấn, phân NPK khoảng 3,8 triệu tấn, ngoài ra còn có nhu cầu khoảng 400.000 tấn – 500.000 tấn phân bón các loại là vi sinh, phân bón lá.

Theo kết quả điều tra trong tháng 8-2015 của Hiệp hội Phân bón Việt Nam triển khai tại 60 % tỉnh, thành phố, cả nước có hơn 700 cơ sở sản xuất phân bón (tập đoàn, tổng công ty, công ty, chi nhánh). Riêng TP. HCM có 491 công ty, chi nhánh. Nếu điều tra 100 % các tỉnh, thành phố thì tổng số cơ sở sản xuất phân bón có thể sẽ lên đến 1.000 cơ sở.

Hiện nay, Việt Nam có 4 công ty sản xuất phân lân nung chảy, bao gồm công ty cổ phần phân lân nung chảy Văn Điển, công ty phân lân nung chảy Lào Cai, công ty phân lân nung chảy Ninh Bình và công ty supephosphat và hóa chất Lâm Thao, ngoài ra còn có nhiều công ty kinh doanh phân lân nung chảy.

Sản lượng sản xuất của công ty supephosphat và hóa chất Lâm Thao hằng năm đạt 830.000 tấn phân supe lân, 750.000 tấn phân bón NPK, 200.000 tấn phân lân nung chảy.

Sản lượng sản xuất của công ty phân lân nung chảy Ninh Bình trong 3 năm 2020, 2021 và 2022 lần lượt là 118.000 tấn, 136.620 tấn và 136.000 tấn phân lân nung chảy. Trong đó sản lượng tiêu thụ tương ứng với các năm 2020, 2021 và 2022 là 112.000 tấn, 131.600 tấn và 130.000 tấn phân lân nung chảy.

Công ty cổ phân phân lân nung chảy Văn Điền với công suất trung bình 450.000 tấn/ năm trong đó 300.000 tấn phân lân nung chảy và 150.000 tấn Phân NPK, đáp ứng nhu cầu sản xuất nông lâm nghiệp trong nước và xuất khẩu ra nước ngoài.

Tình hình tiêu chuẩn hóa

Hiện nay hệ thống tiêu chuẩn quốc gia có đã có hơn 60 tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) về phân bón, bao gồm các tiêu chuẩn về quy định kỹ thuật đối với phân ure, phân DAP, phân hữu cơ vi sinh vật, chế phẩm sinh học; các tiêu chuẩn về lấy mẫu và phương pháp xác định các chỉ tiêu của phân bón. Trong đó cũng có tiêu chuẩn quốc gia cho phân lân nung chảy là TCVN 1078:2018. Tuy nhiên tiêu chuẩn này chưa có tiêu chí quy định cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

I.2. Tiêu chuẩn đáp ứng những mục tiêu sau đây:

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------|
| + Thông tin thông hiểu | <input checked="" type="checkbox"/> | + Tiết kiệm | <input type="checkbox"/> | |
| + An toàn sức khỏe môi trường | <input checked="" type="checkbox"/> | + Giảm chủng loại | <input type="checkbox"/> | |
| + Đồi lẩn | <input type="checkbox"/> | + Các mục đích khác | <input type="checkbox"/> | |
| + Chức năng công dụng chất lượng | <input type="checkbox"/> | | | |
| Tiêu chuẩn có dùng để chứng nhận không? | <input checked="" type="checkbox"/> | có | <input type="checkbox"/> | không |

Những vấn đề sẽ xây dựng tiêu chuẩn:

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| +Thuật ngữ, định nghĩa | <input type="checkbox"/> | + Tiêu chuẩn cơ bản | <input type="checkbox"/> |
| + Phân loại | <input type="checkbox"/> | + Yêu cầu an toàn vệ sinh | <input type="checkbox"/> |
| + Ký hiệu | <input type="checkbox"/> | + Yêu cầu về môi trường | <input type="checkbox"/> |
| + Thông số và kích thước cơ bản | <input checked="" type="checkbox"/> | + Lấy mẫu | <input checked="" type="checkbox"/> |
| + Yêu cầu kỹ thuật | <input checked="" type="checkbox"/> | + Phương pháp thử và kiểm tra | <input checked="" type="checkbox"/> |

+ Tiêu chuẩn về quá trình + Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển, bảo quản

+ Tiêu chuẩn về dịch vụ + Các khía cạnh và yêu cầu khác

I.3. Tài liệu chính làm căn cứ xây dựng TCVN:

- TCVN 1078:2018 *Phân lân nung chảy*
- TCVN 11041-2:2017 *Nông nghiệp hữu cơ – Phần 2: Trồng trọt hữu cơ*
- TCVN 11041-5:2018 *Nông nghiệp hữu cơ – Phần 5: Gạo hữu cơ*
- Tiêu chuẩn nông nghiệp Nhật Bản dùng cho Trồng trọt hữu cơ [*Japanese Agricultural Standard for Organic Plants (Notification No. 1605 of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of October 27, 2005)*]

I.4. Đơn vị biên soạn: Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 134 *Phân bón*, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam

II. Lý do xây dựng/soát xét TCVN

Thông kê của FIBL (Viện Nghiên cứu nông nghiệp hữu cơ) và Tổ chức Nông nghiệp hữu cơ quốc tế (IFOAM) cho thấy, năm 2021 có hơn 71 triệu ha canh tác hữu cơ, tương đương khoảng 1,5 % tổng diện tích canh tác. Một số quốc gia như: Hoa Kỳ, Úc và Liên minh châu Âu (EU) có tốc độ phát triển sản xuất nông nghiệp hữu cơ rất nhanh và đến nay trên thế giới có 186 quốc gia phát triển dòng sản phẩm nông nghiệp hữu cơ. Ở Việt Nam, lịch sử canh tác hữu cơ đã hình thành từ lâu, nông nghiệp Việt Nam là ngành có lợi thế so sánh bởi tính đa dạng và quy mô sản lượng, nhiều loại nông sản có sản lượng hàng đầu thế giới, nhiều loại nông sản có nhiều tiềm năng nhưng chưa được khai thác hợp lý, đặc biệt là thủy sản, rau quả và dược liệu, song do cơ chế chính sách và đầu tư quảng bá xúc tiến thương mại, khả năng ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ vào sản xuất hữu cơ còn hạn chế, diện tích nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam còn chưa khai thác hết tiềm năng. Mặt khác, do biến đổi khí hậu ngày càng ảnh hưởng tiêu cực đến sản xuất nông nghiệp, đồng thời do yêu cầu tăng dân số trong những thập niên tới với tỉ lệ số dân yêu cầu sản phẩm nông nghiệp hữu cơ ngày càng tăng cao sẽ làm biến đổi sâu sắc nền nông nghiệp trên toàn cầu. Như vậy, nông nghiệp hữu cơ là xu hướng tất yếu, song cách tiếp cận như thế nào ở Việt Nam là một vấn đề đáng quan tâm trong thời điểm hiện nay.

Tại Quyết định số 885/QĐ-TTg ngày 23/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ, về việc phê duyệt Đề án “Phát triển nông nghiệp hữu cơ giai đoạn 2020-2030” đã nêu rất rõ mục tiêu “Phát triển nền nông nghiệp hữu cơ có giá trị gia

tăng cao, bền vững, thân thiện với môi trường sinh thái, gắn với kinh tế nông nghiệp tuần hoàn phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu. Sản phẩm nông nghiệp hữu cơ được chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ của khu vực và thế giới; đưa Việt Nam trở thành quốc gia có trình độ sản xuất nông nghiệp hữu cơ ngang bằng các nước tiên tiến trên thế giới”. Trước đó Chính phủ cũng đã ban hành Nghị định Nông nghiệp hữu cơ số 109/2018/NĐ-CP ngày 29/8/2018 hay bộ tiêu chuẩn TCVN 11041 *Nông nghiệp hữu cơ*. Tuy nhiên các văn bản này chưa thể hiện chi tiết, cụ thể các quy định đối với vật tư nông nghiệp được sử dụng trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, dẫn đến việc chưa có căn cứ cụ thể để xác định, đánh giá, chứng nhận chất lượng sản phẩm vật tư đầu vào. Các doanh nghiệp sản xuất khó chứng minh sản phẩm vật tư của mình đáp ứng quy định, người tiêu dùng không biết căn cứ vào đâu để lựa chọn, yên tâm sử dụng vật tư trong canh tác trồng trọt hữu cơ. TCVN 11041-2:2017 *Nông nghiệp hữu cơ – Phần 2: Trồng trọt hữu cơ*, Phụ lục A quy định các chất được phép sử dụng trong trồng trọt hữu cơ, trong đó phân bón và chất ổn định đất là các chất có nguồn gốc từ thực vật, động vật, vi sinh hoặc chất khoáng thu được từ các phương pháp vật lý (ví dụ: quá trình cơ học, nhiệt học), enzym hóa, vi sinh (ví dụ: quá trình ủ phân, lên men), như Phosphat thiên nhiên, đá phosphat là nguyên liệu để sản xuất phân lân nung chảy. Nhiều quốc gia đã quy định phân lân nung chảy được phép sử dụng trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, như Nhật Bản, Úc, Philippin, Tại Việt Nam, phân lân nung chảy đã được quy định trong TCVN 1078:2018, tuy nhiên tiêu chuẩn này chưa có quy định phân lân nung chảy được phép sử dụng trong trồng trọt hữu cơ. Nhằm đáp ứng các nhu cầu trong sản xuất, kinh doanh và quản lý nhà nước việc xây dựng tiêu chuẩn quốc gia về phân bón dùng cho nông nghiệp hữu cơ là cần thiết, theo đó cơ quan quản lý nhà nước có công cụ quản lý, căn cứ khoa học, cơ sở chuẩn mực trong công tác đánh giá sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

III. Phương pháp xây dựng TCVN

Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia đã tiến hành nghiên cứu soạn thảo TCVN theo các bước sau:

- + Nghiên cứu tài liệu liên quan đến đối tượng;
- + Biên soạn dự thảo tiêu chuẩn trên cơ sở tham khảo các tài liệu sau:

- [1] TCVN 1078:2018 *Phân lân nung chảy*
- [2] TCVN 11041-2:2017 *Nông nghiệp hữu cơ – Phần 2: Trồng trọt hữu cơ*
- [3] TCVN 11041-5:2018 *Nông nghiệp hữu cơ – Phần 5: Gạo hữu cơ*
- [4] *Regulations – Commission Regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of*

Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control

- [5] *Japanese agricultural standard for organic plants (March 2017)*
- [6] *Australian certified organic standard 2019 V1*
- [7] *PNS/BAFS 07:2016 Philippine national standard – Organic agriculture*
- [8] *Phosphorus Fertilizers for Organic Farming Systems – Fact sheet No. 0.569 by A.L. Elliott, J.G. Davis, R.M. Waskom, J.R. Self and D.K. Christensen (A.L. Elliott, Colorado State University research associate, department of soil and crop sciences; J.G. Davis, Extension soil specialist and professor; R.M. Waskom, Extension water resource specialist; J.R. Self, director, Soil, Water and Plant Testing Lab; and D. K. Christensen, research associate, department of horticulture. 10/2014) (Colorado State University)*
- [9] *Use of phosphate rocks for sustainable agriculture*

- + Khảo sát tại một số công ty sản xuất phân lân nung chảy;
- + Xây dựng dự thảo TCVN;
- + Gửi dự thảo TCVN đến các thành viên ban kỹ thuật, chuyên gia trong lĩnh vực phân bón, trồng trọt hữu cơ lấy ý kiến góp ý;
- + Tổ chức hội nghị ban kỹ thuật;
- + Hoàn thiện dự thảo TCVN sau khi họp ban kỹ thuật;
- + Gửi dự thảo đến các thành viên ban kỹ thuật, các cơ quan quản lý, viện nghiên cứu, trường đại học và công ty liên quan lấy ý kiến góp ý để hoàn thiện dự thảo tiêu chuẩn;
- + Tổ chức các hội nghị chuyên đề thảo luận nội dung dự thảo tiêu chuẩn;
- + Hoàn thiện dự thảo tiêu chuẩn, hồ sơ tiêu chuẩn và trình Viện.

IV. Nội dung của dự thảo TCVN

Điều 1. Phạm vi áp dụng

(Giữ nguyên phạm vi theo TCVN 1078:2018 và bổ sung phạm vi áp dụng đối với phân lân sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ)

Tiêu chuẩn này áp dụng cho phân lân nung chảy được sản xuất bằng cách nung chảy quặng apatit (quặng phosphat hoặc quặng phosphorit) và một số phụ gia sau đó làm lạnh nhanh bằng nước.

Tiêu chuẩn này cũng quy định các tiêu chí đối với phân lân nung chảy sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ.

Điều 2 Tài liệu viện dẫn

(Giữ nguyên các tiêu chuẩn viện dẫn theo TCVN 1078:2018)

Liệt kê các tài liệu viện dẫn cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4851 (ISO 3696) *Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*

TCVN 9291 *Phân bón – Xác định hàm lượng cadimi tổng số bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa và nhiệt điện (không ngọn lửa)*

TCVN 9297 *Phân bón – Phương pháp xác định độ ẩm*

TCVN 9486 *Phân bón – Lấy mẫu*

TCVN 10683 (ISO 8358) *Phân bón rắn – Phương pháp chuẩn bị mẫu để xác định các chỉ tiêu hóa học và vật lý*

Điều 3 Yêu cầu kỹ thuật

3.1 Phân lân nung chảy

Các chỉ tiêu và mức chất lượng được giữ nguyên theo TCVN 1078:2018.

Phân lân nung chảy phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các chỉ tiêu hóa lý của phân lân nung chảy

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Hàm lượng phospho hữu hiệu (tính theo P ₂ O ₅), % khối lượng, không nhỏ hơn	15,0
2. Hàm lượng canxi (tính theo CaO), % khối lượng, không nhỏ hơn	26,0
3. Hàm lượng magie (tính theo MgO), % khối lượng, không nhỏ hơn	14,0
4. Cỡ hạt qua sàng lỗ vuông ≤ 5 mm, % khối lượng, không nhỏ hơn	90,0
5. Độ ẩm, % khối lượng, không lớn hơn	1,0
6. Hàm lượng cadimi (Cd), mg/kg, không lớn hơn	12,0

3.2 Phân lân nung chảy dùng trong trồng trọt hữu cơ

Dự thảo tiêu chuẩn bổ sung tiêu chí đối với phân lân nung chảy để dùng trong trồng trọt hữu cơ. Các tiêu chí này được tham chiếu từ các tài liệu tham khảo số [2] đến [7], cụ thể như sau:

Phân lân nung chảy dùng trong trồng trọt hữu cơ phải đáp ứng các tiêu chí sau:

- Có nguồn gốc từ tự nhiên hoặc các nguồn tự nhiên mà không sử dụng hóa chất trong quá trình xử lý;
- Chỉ tiêu hóa lý phải phù hợp với các quy định tại Bảng 1, hàm lượng cadimi (Cd) không lớn hơn 80 mg/kg P₂O₅.

4 Phương pháp thử

(Toàn bộ nội dung này giữ nguyên theo TCVN 1078:2018)

4.1 Quy định chung

4.1.1 Lấy mẫu

Mẫu được lấy theo TCVN 9486:2018.

4.1.2 Chuẩn bị mẫu

Mẫu được chuẩn bị theo TCVN 10683:2015.

4.1.3 Hoá chất, thuốc thử

Trừ khi có quy định khác, trong quá trình phân tích chỉ sử dụng các hóa chất, thuốc thử có cấp độ tinh khiết phân tích và nước cất phù hợp với TCVN 4851:1989 (ISO 3696:1987) hoặc nước có độ tinh khiết tương đương (sau đây gọi là nước).

4.2 Xác định hàm lượng phospho hữu hiệu

4.2.1 Nguyên tắc

Hoà tan phân lân nung chảy bằng dung dịch axit citric 2 %. Kết tủa ion phosphat bằng amoni molipdat trong môi trường axit nitric, dùng amoni hydroxit với lượng dư để hoà tan kết tủa. Sau đó dùng hỗn hợp magiê kết tủa ion phosphat dưới dạng NH₄MgPO₄. Lọc, rửa, nung kết tủa Mg₂P₂O₇ và cân, tính ra hàm lượng phospho hữu hiệu (theo P₂O₅).

4.2.2 Hóa chất và thuốc thử

4.2.2.1 Axit citric (C₆H₈O₇) tinh thể.

4.2.2.2 Dung dịch axit citric 2 %: Hoà tan 2 g axit citric (4.2.2.1) với 98 mL nước, lắc đều.

4.2.2.3 Axit nitric (HNO_3) đậm đặc, ($d = 1,40$).

4.2.2.4 Dung dịch axit nitric 25 %, 1 %

Dung dịch axit nitric 25 %: Lấy 384,6 mL axit nitric đậm đặc (4.2.2.3) hòa tan với khoảng 500 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

Dung dịch axit nitric 1 %: Lấy 15,4 mL axit nitric đậm đặc (4.2.2.3) hòa tan với khoảng 500 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

4.2.2.5 Amoni hydroxit (NH_4OH) đậm đặc ($d = 0,907$).

4.2.2.6 Dung dịch amoni hydroxit 2,5 %

Lấy 100 mL amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5) hòa tan với khoảng 500 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

4.2.2.7 Dung dịch amoni hydroxit 10 %

Lấy 400 mL amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5) hòa tan với khoảng 500 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

4.2.2.8 Amoni nitrat (NH_4NO_3) tinh thể.

4.2.2.9 Dung dịch amoni nitrat 35 %

Hòa tan 350 g amoni nitrat tinh thể (4.2.2.8) với 650 mL nước lắc đều.

4.2.2.10 Amoni molipdat [$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$] tinh thể.

4.2.2.11 Dung dịch amoni molipdat 3 %

Hòa tan 15 g amoni molipdat tinh thể (4.2.2.10) với 485 mL nước lắc đều.

4.2.2.12 Axit clohydric (HCl) đậm đặc ($d = 1,184$).

4.2.2.13 Dung dịch axit clohydric 6 N

Lấy 500 mL axit clohydric đậm đặc (4.2.2.12) hòa tan với khoảng 300 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

4.2.2.14 Magiê clorua ($\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) tinh thể.

4.2.2.15 Amoni clorua (NH_4Cl) tinh thể.

4.2.2.16 Dung dịch hỗn hợp magiê

Hòa tan 55 g magiê clorua tinh thể (4.2.2.14), 70 g amoni clorua tinh thể (4.2.2.15) trong 500 mL nước, thêm 250 mL dung dịch amoni hydroxit 10 % (4.2.2.7) lắc đều, để qua đêm rồi lọc.

4.2.2.17 Bạc nitrat (AgNO_3) tinh thể.

4.2.2.18 Dung dịch bạc nitrat 1 %

Hòa tan 1 g bạc nitrat tinh thể (4.2.2.17) với 99 mL nước, lắc đều. Dung dịch được bảo quản trong chai thủy tinh tối màu.

4.2.2.19 Phenolphthalein ($\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$) tinh thể.

4.2.2.20 Dung dịch phenolphthalein 1 %

Hòa tan 1 g phenolphthalein tinh thể (4.2.2.19) với 50 mL rượu etylic 95 % trong bình định mức dung tích 100 mL. Thêm rượu etylic đến vạch định mức và lắc đều.

4.2.3 Thiết bị và dụng cụ

Các thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thí nghiệm và các thiết bị, dụng cụ sau:

4.2.3.1 Cân phân tích, có độ chính xác đến $\pm 0,0001$ g.

4.2.3.2 Cân kỹ thuật, có độ chính xác đến $\pm 0,01$ g.

4.2.3.3 Thiết bị đun mẫu có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ.

4.2.3.4 Bình chứa mẫu, dung tích 100 mL và 250 mL.

4.2.3.5 Giấy lọc, giấy lọc whatman số 1 hoặc tương đương.

4.2.3.6 Rây, có đường kính lỗ 0,5 mm; 1,0 mm.

4.2.3.7 Tủ sấy, có điều chỉnh nhiệt độ.

4.2.3.8 Lò nung, có điều chỉnh nhiệt độ.

4.2.3.9 Bình hút ẩm.

4.2.3.10 Chén cân, bằng thủy tinh hoặc nhôm, có nắp đậy, dung tích khoảng 30 mL.

4.2.4 Cách tiến hành

Cân khoảng 0,5 g (chính xác đến 0,0001 g) phân lân nung chảy đã được chuẩn bị theo 4.1.2 vào bình nón dung tích 250 mL, có nút nhám đã được sấy khô.

Dùng pipet hút 50 mL dung dịch axit citric 2 % (4.2.2.2) cho vào bình đã chứa mẫu. Lắc với tốc độ khoảng 30 r/min đến 40 r/min, ít nhất trong 60 min, chú ý không để mẫu vón cục hoặc dính lên thành bình. Lọc dung dịch qua giấy lọc vào bình có dung tích 100 mL.

Hút 25 mL dung dịch sau lọc cho vào cốc dung tích 250 mL, thêm 2 mL axit nitric 25 % (4.2.2.4), đun nóng dung dịch đến 80 °C. Dùng dung dịch amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5) trung hoà cho đến khi bắt đầu xuất hiện kết tủa trắng. Nhỏ từ từ dung dịch axit nitric 25 % (4.2.2.4) vào hỗn hợp dung dịch cho tới khi kết tủa trắng tan hoàn toàn.

Thêm 2 g amoni clorua tinh thể (4.2.2.15), khuấy cho tan. Thêm vào cốc 10 mL axit nitric đậm đặc (4.2.2.3) và đun trên bếp ở nhiệt độ 200 °C đến khi dung dịch sền sệt. Lấy cốc xuống để nguội, tắm ướt bằng 10 mL nước và 5 mL axit nitric đậm đặc (4.2.2.3). Tiếp tục đun trên bếp ở nhiệt độ 200 °C đến sôi, hạ nhiệt độ của bếp xuống 150 °C và cô mẫu đến khô hoàn toàn. Sau đó để nguội, hòa tan mẫu bằng 50 mL nước và 5 mL axit nitric đậm đặc (4.2.2.3), đun nhẹ trên bếp điện cho tan (không để lâu trên bếp sẽ khó lọc). Lọc, rửa dung dịch qua giấy lọc bằng nước, phần dung dịch dùng để xác định phospho.

Thêm vào dung dịch hỗn hợp 30 mL dung dịch amoni nitrat 35 % (4.2.2.9) và 20 mL dung dịch axit nitric 25 % (4.2.2.4). Đun nóng dung dịch đến nhiệt độ 70 °C đến 80 °C, giữ ở nhiệt độ này, vừa khuấy vừa cho từ từ 50 mL dung dịch amoni molipdat 3 % (4.2.2.11) sao cho nhiệt độ của hỗn hợp hầu như không thay đổi. Khuấy mạnh dung dịch, để yên cho tới khi kết tủa lắng xuống hoàn toàn. Lọc dung dịch qua giấy lọc, rửa kết tủa 3 đến 4 lần bằng dung dịch axit nitric 1 % (4.2.2.4);

Dùng 15 mL dung dịch amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5) để hoà tan kết tủa, rửa giấy lọc bằng nước cho đến khi hết phản ứng kiềm. Thêm vào dung dịch thu được vài giọt phenolphthalein 1 % (4.2.2.20) và trung hoà bằng axit clohydric 6 N (4.2.2.13) cho tới khi mất màu chỉ thị;

Thêm vào 15 mL dung dịch amoni nitrat 35 % (4.2.2.9) và cho từng giọt amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5) cho đến khi dung dịch hỗn hợp có màu hồng;

Vừa khuấy vừa thêm từ từ 35 mL dung dịch hỗn hợp magiê (4.2.2.16). Sau 10 min đến 15 min, thêm 20 mL amoni hydroxit đậm đặc (4.2.2.5). Tiếp tục khuấy thêm 30 min, sau đó để yên 30 min đến 40 min (nếu không khuấy thì để yên dung dịch ít nhất là 4 h nhưng không quá 18 h) rồi lọc qua giấy lọc.

Rửa kết tủa lọc được bằng dung dịch amoni hydroxit 2,5 % (4.2.2.6) đến hết phản ứng của ion clorua (Cl^-). Kiểm tra sự hiện diện của ion clorua bằng dung dịch bạc nitrat 1 % (4.2.2.18) cho đến khi không thấy xuất hiện kết tủa trắng;

Chuyển toàn bộ kết tủa và giấy lọc vào chén sứ (đã được nung ở 900 °C ± 50 °C đến khối lượng không đổi và cân với độ chính xác 0,0001 g). Tro hóa ở nhiệt độ ở 300 °C đến 500 °C cho đến khi giấy lọc cháy hoàn toàn, sau đó nung mẫu ở nhiệt độ 900 °C ± 50 °C cho đến khi kết tủa trắng hoàn toàn (khoảng 30

min). Lấy chén nung ra, để nguội chén nung trong bình hút ẩm và cân chính xác khối lượng đến 0,0001 g.

Mẫu trắng được tiến hành đồng thời trong cùng một điều kiện với cùng một lượng các dung dịch và thuốc thử nhưng không chứa mẫu cần xác định.

4.2.5 Tính kết quả

Hàm lượng phospho hữu hiệu, tính bằng phần trăm khối lượng P_2O_5 , theo công thức (1):

$$\%P_2O_5 = \frac{(m_1 - m_2) \times 50 \times 0,6379}{m \times 25} \times 100 \quad (1)$$

trong đó

m_1 là khối lượng kết tủa của mẫu sau khi nung, tính bằng gam (g);

m_2 là khối lượng kết tủa của mẫu trắng sau khi nung, tính bằng gam;

m là khối lượng mẫu cân, tính bằng gam (g);

0,6379 là hệ số tính chuyển ra P_2O_5 từ lượng $Mg_2P_2O_7$ thu được sau khi nung;

50 là thể tích dung dịch axit citric 2 % hòa tan mẫu, tính bằng mililit;

25 là thể tích dung dịch mẫu đem phân tích, tính bằng mililit (mL).

4.3 Xác định độ mịn - cỡ hạt

4.3.1 Cách tiến hành

Cân khoảng 250 g mẫu đã sấy khô (chính xác đến 0,01 g). Đổ mẫu lên rây lỗ vuông có cạnh 5 mm. Đẩy nắp rây lại và tiến hành rây cho đến khi không thấy mẫu lọt qua rây.

Cân phần còn lại trên rây, chính xác đến 0,01 g.

4.3.2 Tính kết quả

Độ mịn - cỡ hạt (X), tính bằng phần trăm khối lượng, theo công thức (2):

$$X = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \quad (2)$$

trong đó:

m là khối lượng mẫu, tính bằng gam (g);

m_1 là khối lượng phần còn lại trên rây, tính bằng gam (g);

4.4 Xác định hàm lượng canxi oxit, magiê oxit

4.4.1 Nguyên tắc

Phân hủy và chuyển hóa canxi oxit, magiê oxit trong mẫu phân bón bằng hỗn hợp axit nitric và axit clohydric đậm đặc. Xác định hàm lượng canxi oxit, magiê oxit trong dung dịch bằng phép chuẩn độ tạo phức với EDTA.

4.4.2 Hóa chất và thuốc thử

4.4.2.1 Axit nitric (HNO_3) đậm đặc, ($d = 1,40$).

4.4.2.2 Axit clohydric (HCl) đậm đặc, ($d = 1,19$).

4.4.2.3 Axit pecloric (HClO_4) đậm đặc, ($d=1,54$).

4.4.2.4 Axit sulfuric (H_2SO_4) đậm đặc, ($d = 1,84$).

4.4.2.5 Dung dịch axit clohydric (HCl) 1:4 theo thể tích

Lấy một phần thể tích axit clohydric đậm đặc (4.4.2.2) hòa tan với 4 phần thể tích nước.

4.4.2.6 Dung dịch axit clohydric (HCl) 1:1 theo thể tích

Lấy một phần thể tích axit clohydric đậm đặc (4.4.2.2) hòa tan với 1 phần thể tích nước.

4.4.2.7 Natri hydroxit (NaOH) tinh thể.

4.4.2.8 Dung dịch natri hydroxit 5 mol/L

Hòa tan 20 g natri hydroxit tinh thể (4.4.2.7) trong 100 mL nước mới chưng cất. Bảo quản trong chai polyetylen.

CHÚ THÍCH 1: Bảo quản kín, tránh bị nhiễm cacbon dioxit của không khí.

4.4.2.9 Kali hydroxit (KOH) tinh thể.

4.4.2.10 Amoni hydroxit (NH_4OH) đậm đặc.

4.4.2.11 Dung dịch amoni hydroxit 1:1 theo thể tích

Lấy một phần thể tích amoni hydroxit đậm đặc (4.4.2.10) hòa tan với 1 phần thể tích nước.

4.4.2.12 Zirconyl clorua ($\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) hoặc zirconyl oxit (ZrO_2) tinh thể.

4.4.2.13 Dung dịch Zr^{4+} khoảng 0,025 mol/L

Cân 8,05 g zirconyl clorua tinh thể (4.4.2.12), thêm 100 mL dung dịch HCl 1:1 (4.4.2.6) và khuấy cho tan hết các muối. Chuyển dung dịch vào bình định mức dung tích 1000 mL, thêm 100 mL dung dịch HCl 1:1 (4.4.2.6) và định mức bằng dung dịch HCl 1:4 (4.4.2.5). Cũng có thể chuẩn bị dung dịch trên bằng cách nung chảy ZrO_2 và $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$.

4.4.2.14 Kali cyanua (KCN) tinh thể.

4.4.2.15 Dung dịch kali cyanua 2 %

Hòa tan 2 g kali cyanua tinh thể (4.4.2.14) trong 98 mL nước.

CẢNH BÁO: Dung dịch kali cyanua là chất cực độc, nên bảo quản trong chai thủy tinh tối màu, không được đổ trực tiếp xuống bồn khi chưa chuyển về hợp chất vô hại.

4.4.2.16 Dung dịch chuẩn EDTA, (C₁₀H₁₄N₂O₈Na₂.2H₂O) 0,05 mol/L.

4.4.2.17 Natri clorua (NaCl) tinh thể.

4.4.2.18 Calcein (C₃₀H₂₆N₂O₁₃) tinh thể.

4.4.2.19 Chất chỉ thị calcein

Trộn kỹ 1 g calcein tinh thể (3.4.2.18) và 100 g natri clorua (4.4.2.17).

4.4.2.20 Dung dịch kali hydroxit và kali cyanua

Hòa tan 280 g kali hydroxit tinh thể (4.4.2.9) và 66 g kali cyanua tinh thể (4.4.2.14) trong 200 mL nước trong bình định mức dung tích 1000 mL. Thêm nước đến vạch định mức và lắc đều.

4.4.2.21 Amoni clorua (NH₄Cl) tinh thể.

4.4.2.22 Dung dịch đệm pH =10,5

Hòa tan 33 g amoni clorua tinh thể (4.4.2.21) trong 200 mL nước, thêm 250 mL amoni hydroxit đậm đặc (4.4.2.10). Định mức đến 500 mL.

4.4.2.23 ETOO (C₂₀H₁₂N₃O₇SNa) dạng bột.

4.4.2.24 Dung dịch chỉ thị ETOO 0,1 %

Hòa tan 0,1 g ETOO (4.4.2.23) dạng bột trong 100 mL rượu etylic 95 %.

4.4.3 Thiết bị và dụng cụ

Các thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thí nghiệm và các thiết bị, dụng cụ sau:

4.4.3.1 Cân phân tích, có độ chính xác đến $\pm 0,0001$ g.

4.4.3.2 Cân kỹ thuật, có độ chính xác đến $\pm 0,01$ g.

4.4.3.3 Thiết bị đun mẫu có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ.

4.4.3.4 Bình chứa mẫu, dung tích 100 mL và 250 mL.

4.4.3.5 Giấy lọc, giấy lọc whatman số 1 hoặc tương đương.

4.4.3.6 Rây, có đường kính lỗ 0,5 mm; 1,0 mm.

4.4.4 Cách tiến hành

4.4.4.1 Phân hủy mẫu

Cân khoảng 0,5 g đến 2 g mẫu đã được chuẩn bị theo 4.1.2. Thêm 5 mL axit clohydric đậm đặc (4.4.2.2) và 10 mL axit nitric đậm đặc (4.4.2.1), đun sôi trên thiết bị phân hủy mẫu;

Để nguội, thêm 5 mL axit pecloric đậm đặc (4.4.2.3) và đun nóng cho đến khi xuất hiện khói đậm đặc thì ngừng đun, nhưng không được để khô. Để nguội và hòa tan với 100 mL nước trong cốc 250 mL;

Thêm 100 mL dung dịch Zr^{4+} (4.4.2.13) và đun sôi nhẹ trong khoảng 5 min, lọc rửa bỏ kết tủa;

Trung hòa dung dịch sau lọc bằng dung dịch amoni hydroxit 1:1 (4.4.2.11) đến môi trường trung tính (thử bằng giấy pH). Thêm dư 5 giọt dung dịch amoni hydroxit 1:1 (4.4.2.11) để kết tủa hoàn toàn Fe^{3+} , Al^{3+} ... Đun sôi nhẹ dung dịch cho đến khi pH khoảng 7,5. Để nguội, chuyển dung dịch vào bình định mức dung tích 250 mL, thêm nước đến vạch định mức, lắc đều và lọc, dung dịch thu được (A) dùng để xác định canxi oxit, magiê oxit.

4.4.4.2 Xác định tổng hàm lượng canxi oxit và magiê oxit (chuẩn độ 1)

Lấy một thể tích dung dịch (A) chứa khoảng 9 mg đến 18 mg magiê vào cốc dung tích 250 mL. Trung hòa axit dư bằng dung dịch natri hydroxit 5 mol/L (4.4.2.8), pha loãng dung dịch đến khoảng 100 mL bằng nước.

Thêm 5 mL dung dịch đệm pH = 10,5 (4.4.2.22), thêm 2 mL dung dịch kali cyanua 2 % (4.4.2.15) và 3 giọt chỉ thị ETOO.

Chuẩn độ bằng dung dịch EDTA 0,05 mol/L (4.4.2.16) cho đến khi màu dung dịch chuyển từ màu đỏ nho sang màu xanh, ghi lại thể tích EDTA (V_1).

Tiến hành xác định mẫu trắng trong cùng một điều kiện với mẫu thử, ghi lại thể tích EDTA tiêu tốn (V_{01})

4.4.4.3 Xác định hàm lượng canxi oxit (chuẩn độ 2)

Hút một thể tích dung dịch (A) tương đương với thể tích hút ở 4.4.4.2 vào cốc dung tích 500 mL. Trung hòa axit dư bằng dung dịch natri hydroxit 5 mol/L (4.4.2.8), pha loãng dung dịch đến khoảng 100 mL bằng nước.

Thêm 10 mL dung dịch KOH/KCN (4.4.2.20), 50 mg chất chỉ thị calcein (4.4.2.19) và khuấy đều.

Chuẩn độ bằng dung dịch EDTA 0,05 mol/L (4.4.2.16) trên nền màu đen cho đến khi màu dung dịch chuyển từ màu xanh huỳnh quang sang màu hồng, ghi lại thể tích EDTA (V_2).

Tiến hành xác định mẫu trắng trong cùng một điều kiện với mẫu thử, ghi lại thể tích EDTA tiêu tốn (V_{02})

4.4.5 Biểu thị kết quả

4.4.5.1 Hàm lượng magiê oxit, tính bằng phần trăm khối lượng theo công thức (3)

$$\%MgO = \frac{[(V_1 - V_{01}) - (V_2 - V_{02})] \times C_{EDTA} \times 40,31}{10 \times m} \quad (3)$$

trong đó

V_1 là thể tích của dung dịch EDTA tiêu tốn trong phép chuẩn độ 1, tính bằng mililit (mL);

V_2 là thể tích của dung dịch EDTA tiêu tốn trong phép chuẩn độ 2, tính bằng mililit (mL);

V_{01}, V_{02} là thể tích của dung dịch EDTA tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu trắng, tính bằng mililit (mL);

C_{EDTA} là nồng độ dung dịch EDTA, tính bằng mol trên lít (mol/L);

m là khối lượng mẫu có mặt trong phần mẫu lấy để chuẩn độ, tính bằng gam (g);

40,31 là khối lượng phân tử của magiê oxit.

4.4.5.2 Trong trường hợp chuyển đổi sang hàm lượng magiê, tính bằng phần trăm khối lượng, thực hiện theo công thức (4)

$$\% Mg = \% MgO \times 0,603 \quad (4)$$

trong đó

0,603 là hệ số quy đổi từ MgO sang Mg.

4.4.5.3 Hàm lượng canxi oxit, tính bằng phần trăm khối lượng theo công thức (4)

$$\%CaO = \frac{(V_2 - V_{02}) \times C_{EDTA} \times 56,08}{10 \times m} \quad (4)$$

trong đó

V_2 là thể tích của dung dịch EDTA tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu thử, tính bằng mililit (mL);

V_{02} là thể tích của dung dịch EDTA tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu trắng, tính bằng mililit (mL);

C_{EDTA} là nồng độ dung dịch EDTA, tính bằng mol trên lít (mol/L);

m là khối lượng mẫu có mặt trong phần mẫu được lấy chuẩn độ, tính bằng gam (g);

56,08 là khối lượng phân tử của canxi oxit.

4.4.5.4 Trong trường hợp chuyển đổi sang hàm lượng canxi, tính bằng phần trăm khối lượng, thực hiện theo công thức (5)

$$\% \text{ Ca} = \% \text{ CaO} \times 0,715 \quad (5)$$

trong đó

0,715 là hệ số quy đổi từ CaO sang Ca.

4.5 Xác định hàm lượng cadimi

Theo TCVN 9291.

4.6 Xác định độ ẩm

Theo TCVN 9297.

5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm ít nhất những thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Đặc điểm nhận dạng mẫu;
- c) Kết quả thử nghiệm;
- d) Mọi thao tác không quy định trong tiêu chuẩn này, hoặc được coi là tùy chọn và các yếu tố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm;
- e) Ngày thử nghiệm.

6 Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản

6.1 Bao gói

Phân lân nung chảy được đóng vào bao. Khối lượng bao tùy theo nhà sản xuất nhưng sai lệch khối lượng không quá $\pm 0,5 \%$. Bao chứa phân lân nung chảy phải đảm bảo bền và cách ẩm.

6.2 Ghi nhãn

Trên mỗi bao phải có nhãn ghi:

- a) Tên cơ sở sản xuất;
- b) Tên sản phẩm;
- c) Dạng sản phẩm;
- d) Hàm lượng P_2O_5 hữu hiệu, CaO, MgO, SiO_2 , Cd, độ ẩm...;
- e) Ngày sản xuất, hạn sử dụng;
- f) Khối lượng bao;

g) Viện dẫn tiêu chuẩn này.

6.3 Vận chuyển và bảo quản

Phân lân nung chảy phải được để ở nơi khô ráo, có mái che và vận chuyển bằng các phương tiện có che chắn, đảm bảo khô.
