

Lời nói đầu

TCVN 8125 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 20483 : 2006;

TCVN 8125 : 2009 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F13
Phương pháp phân tích và lấy mẫu biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo
lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ngũ cốc và đậu đỗ – Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô – Phương pháp Kjeldahl

Cereals and pulses – Determination of the nitrogen content and calculation of the crude protein content – Kjeldahl method

CẢNH BÁO – Việc áp dụng tiêu chuẩn này có thể liên quan đến các vật liệu, thiết bị và các thao tác gây nguy hiểm. Tiêu chuẩn này không thể đưa ra được hết tất cả các vấn đề an toàn liên quan đến việc sử dụng chúng. Người sử dụng tiêu chuẩn này phải tự thiết lập các thao tác an toàn thích hợp và xác định khả năng áp dụng các giới hạn qui định trước khi sử dụng tiêu chuẩn.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl và tính hàm lượng protein thô trong ngũ cốc, đậu đỗ và các sản phẩm của chúng.

Phương pháp này không phân biệt được giữa nitơ protein và nitơ phi protein. Nếu cần phải xác định hàm lượng nitơ phi protein thì phải áp dụng phương pháp thích hợp khác.

CHÚ THÍCH Trong các trường hợp cụ thể, phương pháp này không thể thu được toàn bộ nitơ trong nitrat và nitrit.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 4846 (ISO 6540), *Ngô – Phương pháp xác định hàm lượng ẩm (Ngô bột và ngô hạt)*.

ISO 712, *Cereals and cereal products – Determination of moisture content – Routine reference method (Ngũ cốc và sản phẩm ngũ cốc – Xác định độ ẩm (Phương pháp chuẩn thông dụng))*.

5.9 Axit boric, dung dịch, $\rho_{20}(\text{H}_3\text{BO}_3) = 40 \text{ g/l}$ hoặc bất kỳ nồng độ nào khác theo hướng dẫn sử dụng thiết bị.

5.10 Chất chỉ thị màu

Bổ sung các thể tích Dung dịch A (5.10.1) và Dung dịch B (5.10.2) theo hướng dẫn sử dụng thiết bị (ví dụ: 5 phần thể tích Dung dịch A và 1 phần thể tích Dung dịch B).

CHÚ THÍCH 1 Có thể sử dụng dung dịch axit boric đã chuẩn bị sẵn có chứa chất chỉ thị màu (5.9 + 5.10)

CHÚ THÍCH 2 Tỷ lệ Dung dịch A và Dung dịch B có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào thiết bị.

Có thể tiến hành chuẩn độ bằng điện thế sử dụng điện cực pH, cần được kiểm tra hàng ngày.

5.10.1 Dung dịch A

Xanh bromocresol ($\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$): 200 mg.

Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), 95 % thể tích: một lượng đủ cho 100 ml dung dịch.

5.10.2 Dung dịch B

Đỏ methyl ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$): 200 mg.

Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), 95 % phần thể tích: một lượng đủ cho 100 ml dung dịch.

5.11 Natri hydroxit, dung dịch (NaOH), 33 % khối lượng hoặc 40 % khối lượng có hàm lượng nitơ nhỏ hơn hoặc bằng 0,001 %.

Cũng có thể sử dụng natri hydroxit kỹ thuật khi hàm lượng nitơ nhỏ hơn hoặc bằng 0,001 %.

5.12 Axit sulfuric, dung dịch chuẩn, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ mol/l}$

Nên sử dụng H_2SO_4 thay cho HCl vì H_2SO_4 không tạo bọt khí trong các ống nối.

5.13 Amoni sulfat, dung dịch chuẩn, $c(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 0,05 \text{ mol/l}$.

Cách khác, có thể sử dụng muối $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

5.14 Đá bọt, dạng hạt, đã được rửa trong axit clohydric và được nung.

5.15 Sacaroza (tuỳ chọn) không chứa nitơ.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 Máy nghiền cơ học.

6.2 Sàng, có cỡ lỗ 0,8 mm.

6.3 Cân phân tích, có thể cân chính xác đến 0,001 g.

6.4 Thiết bị phân hủy, chưng cất và chuẩn độ

Cần phải chắc chắn sự phân bố đồng đều nhiệt độ của thiết bị phân hủy.

Đánh giá tính đồng đều của nhiệt độ bằng phép thử với một trong hai chất chuẩn (5.6 hoặc 5.7) và tính độ thu hồi đạt được.

Các thiết bị chưng cất cũng được kiểm tra xác nhận bằng cách chưng cất một lượng đã biết của muối amoni [ví dụ: 10 ml dung dịch muối amoni sunfat (5.13)] và kiểm tra xem độ thu hồi có lớn hơn hoặc bằng 99,8 % hay không.

7 Lấy mẫu

Mẫu gửi đến phòng thử nghiệm phải là mẫu đại diện. Mẫu không bị hư hỏng hoặc thay đổi trong suốt quá trình vận chuyển hoặc bảo quản.

Phương pháp lấy mẫu không qui định trong tiêu chuẩn này. Nên lấy mẫu theo ISO 6644 và TCVN 5451 (ISO 13690).

8 Chuẩn bị mẫu thử

Nếu cần, nghiền mẫu sao cho toàn bộ mẫu lọt qua lỗ sàng 0,8 mm. Đối với các hạt, khối lượng hạt cần phải nghiền ít nhất là 200 g. Trộn đều mẫu đã nghiền.

9 Xác định độ ẩm

Xác định độ ẩm (w_H) của mẫu thử từ một lượng mẫu đã được chuẩn bị theo Điều 8. Tiến hành xác định bằng phương pháp thử phù hợp đối với từng sản phẩm (ví dụ ISO 712 đối với ngũ cốc và sản phẩm ngũ cốc, TCVN 4846 (ISO 6540) đối với ngô, hoặc bằng phương pháp mô tả trong [10] đối với đậu đỗ).

10 Cách tiến hành

10.1 Yêu cầu chung

Nếu cần, để kiểm tra các yêu cầu về giới hạn lặp lại (12.2) thì tiến hành hai phép xác định riêng rẽ theo 10.2 đến 10.5.

10.2 Phân mẫu thử

Cân một lượng mẫu thử đã chuẩn bị theo Điều 8, chính xác đến 0,001 g, tùy thuộc vào hàm lượng nitơ già định sao cho phần mẫu thử chứa từ 0,005 g đến 0,2 g nitơ và tốt nhất là lớn hơn 0,02 g.

10.3 Xác định

10.3.1 Phân huỷ

CẢNH BÁO – Các thao tác sau phải thực hiện trong tủ thông gió tốt, tủ hút khói chịu được axit sulfuric.

Chuyển phần mẫu thử (10.2) vào bình phân huỷ, sau đó thêm:

- 10 g kali sulfat (5.1);
- 0,30 g đồng (II) sulfat ngậm năm phân tử nước (5.2);
- 0,30 g titan oxit (5.3) (có thể sử dụng chất xúc tác ở dạng viên tương ứng với thành phần qui định), và
- 20 ml axit sulfuric (5.4).

Có thể điều chỉnh lượng axit sulfuric phụ thuộc vào thiết bị, nhưng chỉ sau khi chắc chắn rằng phép đo này cần có độ thu hồi 99,5 % đối với axetanilit và 99,0 % đối với tryptophan.

Trộn kỹ, để đảm bảo rằng phần mẫu thử ướt hoàn toàn.

Đặt bình trên thiết bị phân huỷ đã được gia nhiệt trước đến $(420 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

Sau ít nhất 2 h phân huỷ tính từ thời điểm nhiệt độ của thiết bị đạt $(420 \pm 10) ^\circ\text{C}$, lấy ra và để nguội.

CHÚ THÍCH Nên bổ sung đá bọt (5.14) làm chất điều chỉnh sôi và chất chống tạo bọt như sáp parafin (5.5).

Thời gian phân huỷ tối thiểu được kiểm tra bằng chất chuẩn nhưng rất khó để đạt độ thu hồi (xem 10.5).

Theo khuyến cáo của nhà sản xuất thiết bị, khi sự bay hơi kéo dài sẽ làm thất thoát nitơ.

10.3.2 Chung cất

Cẩn thận thêm 50 ml nước vào bình đã nguội và để nguội hẳn. Chuyển vào bình hứng 50 ml axit boric (5.9) và ít nhất 10 giọt chỉ thị màu (5.10), quan sát màu hoặc sử dụng đầu dò quang học.

Thêm một lượng dư 5 ml dung dịch natri hydroxit (5.11) cần để trung hoà lượng axit sulfuric đã sử dụng. Sau đó tiến hành chung cất.

Tùy thuộc vào thiết bị, mà lượng thuốc thử được sử dụng có thể khác nhau.

10.3.3 Chuẩn độ

Tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch axit sulfuric (5.12), thực hiện liên tục trong suốt quá trình chưng cất hoặc khi kết thúc quá trình chưng cất trên toàn bộ dịch cất.

Xác định điểm kết thúc quá trình chưng cất bằng so màu hoặc sử dụng đầu dò quang học hoặc phân tích điện thế với hệ thống đo pH.

10.4 Phép thử trắng

Tiến hành phép thử trắng với các thuốc thử sử dụng trong 10.3.1 đến 10.3.3 nhưng không có mẫu thử (10.2).

CHÚ THÍCH Có thể thay mẫu thử bằng 1 g sacaroza (5.15).

10.5 Phép thử với chất chuẩn (Phép thử kiểm tra)

Sấy khô chất chuẩn được sử dụng ở nhiệt độ từ 60 °C đến 80 °C trong chân không, với sự có mặt của phospho pentoxit (5.8).

Tiến hành phép thử kiểm tra trên phần mẫu thử tối thiểu 0,15 g bằng cách xác định hàm lượng nitơ của tryptophan (5.7) và/hoặc của axetanilit (5.6).

CHÚ THÍCH Có thể thêm 1 g sacaroza (5.15) vào chất chuẩn.

Độ thu hồi nitơ từ axetanilit ít nhất phải là 99,5 % và độ thu hồi nitơ từ tryptophan ít nhất là 99,0 %.

11 Biểu thị kết quả

11.1 Hàm lượng nitơ

Hàm lượng nitơ, w_N , biểu thị phần khối lượng chất khô, tính bằng phần trăm (%), theo công thức sau:

$$w_N = \frac{(V_1 - V_0) \times T \times 0,014 \times 100}{m} \times \frac{100}{100 - w_H} = \frac{140 T (V_1 - V_0)}{m (100 - w_H)}$$

trong đó:

V_0 là thể tích của dung dịch axit sulfuric (5.12) cần cho phép thử trắng, tính bằng mililit (ml);

V_1 là thể tích của dung dịch axit sulfuric (5.12) cần cho phần mẫu thử, tính bằng mililit (ml);

0,014 là lượng nitơ tương đương với việc sử dụng 1 ml dung dịch axit sulfuric 0,5 mol/l, tính bằng gam (g);

T là nồng độ đương lượng của dung dịch axit sulfuric sử dụng để chuẩn độ;

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

w_H là độ ẩm, được xác định theo Điều 9.

Biểu thị kết quả đến hai chữ số thập phân.

11.2 Hàm lượng protein thô

Tính hàm lượng protein thô của sản phẩm khô bằng cách nhân hàm lượng nitơ (11.1) thu được ở thời điểm xác định với hệ số chuyển đổi phù hợp cho loại sản phẩm ngũ cốc hoặc đậu đỗ và việc sử dụng chúng.

Biểu thị kết quả đến một chữ số thập phân.

CHÚ THÍCH Một số hệ số chuyển đổi được sử dụng cho ngũ cốc được nêu trong Phụ lục C. Các loại khác thường sử dụng hệ số 6,25.

12 Độ chụm

12.1 Phép thử liên phòng thử nghiệm

Các chi tiết của phép thử liên phòng thử nghiệm về độ chụm của phương pháp được đưa ra trong Phụ lục A. Các giá trị thu được từ phép thử liên phòng thử nghiệm này có thể không áp dụng cho các dải nồng độ và các chất nền ngoài các dải nồng độ và chất nền đã nêu.

12.2 Độ lặp lại

Chênh lệch tuyệt đối giữa các kết quả của hai phép thử độc lập, đơn lẻ thu được khi sử dụng cùng phương pháp trên vật liệu thử giống hệt nhau trong cùng một phòng thử nghiệm, do một người thực hiện, sử dụng cùng thiết bị, thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn, không quá 5 % các trường hợp vượt quá giới hạn lặp lại r được tính theo công thức sau:

$$r = (0,0063 \times w_p) \times 2,8$$

trong đó w_p là hàm lượng protein thô của mẫu, biểu thị bằng phần trăm khối lượng sản phẩm khô (xem Bảng B.1).

Đối với các sản phẩm có hàm lượng protein thô từ 7 % đến 80 %, xem Bảng A.1 và Hình A.1.

12.3 Độ tái lập

Chênh lệch tuyệt đối giữa các kết quả của hai phép thử đơn lẻ, thu được khi sử dụng cùng phương pháp trên vật liệu thử giống hệt nhau trong các phòng thử nghiệm khác nhau, do những người khác

nhau thực hiện, sử dụng các thiết bị khác nhau, không quá 5 % các trường hợp vượt quá giới hạn tái lập R được tính theo công thức sau:

$$R = (0,014 \times w_p) \times 2,8$$

(xem Bảng B.1).

Đối với các sản phẩm có hàm lượng protein thô từ 7 % đến 80 %, xem Bảng A.1 và Hình A.1.

12.4 Sai số tới hạn

12.4.1 So sánh phép đo của hai nhóm trong một phòng thử nghiệm

Sai số tới hạn (CDr) giữa hai giá trị trung bình, mỗi giá trị thu được từ hai kết quả thử dưới các điều kiện lặp lại, bằng:

$$CDr = 1,98 \times s_r = 1,98 \times (0,0063 \times w_p) = 0,01247 \times w_p$$

(xem Bảng B.1).

12.4.2 So sánh phép đo của hai nhóm trong hai phòng thử nghiệm

Sai số tới hạn (CDR) giữa hai giá trị trung bình, mỗi giá trị thu được từ hai kết quả thử do hai phòng thử nghiệm khác nhau thực hiện dưới các điều kiện lặp lại, bằng:

$$CDR = 2,8 \sqrt{s^2_R - 0,5 s^2_r} = 2,8 \sqrt{(0,014 \times w_p)^2 - 0,5 \times (0,0063 \times w_p)^2} = 0,03716 \times w_p$$

(xem Bảng B.1).

13 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải ghi rõ:

- mọi thông tin cần thiết để nhận biết đầy đủ về mẫu thử;
- phương pháp lấy mẫu đã sử dụng, nếu biết;
- phương pháp thử đã sử dụng, viện dẫn tiêu chuẩn này;
- hệ số chuyển đổi đã sử dụng (xem Chú thích trong 11.2);
- mọi chi tiết thao tác không được quy định trong tiêu chuẩn này hoặc những điều được coi là tùy ý cũng như bất kỳ sự cố nào có thể ảnh hưởng đến kết quả thử;
- kết quả thử thu được, hoặc nếu thỏa mãn yêu cầu về độ lặp lại thì nêu kết quả cuối cùng thu được.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Kết quả của các phép thử liên phòng thử nghiệm

Độ lặp lại, độ tái lập và sai số tối hạn của phương pháp được thiết lập bởi hai phép thử liên phòng thử nghiệm luân phiên theo các yêu cầu của phần 2, phần 3 và phần 6 của TCVN 6910 (ISO 5725).

Mười phòng thử nghiệm tham gia vào phép thử này. Mười bốn sản phẩm và bốn chất chuẩn được dùng để phân tích. Các kết quả đưa ra trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Kết quả thống kê của các phép thử liên phòng thử nghiệm

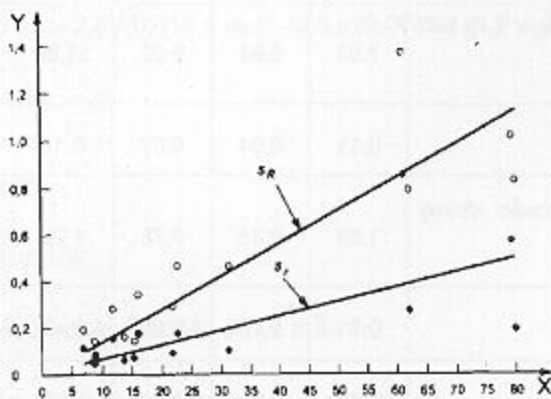
Thông số	Mẫu ^a						
	1	2	3	4	5	6	7
Số lượng các phòng thử nghiệm còn lại sau khi đã loại trừ ngoại lệ	10	9	10	10	10	10	10
Hàm lượng protein trung bình ($w_w \times 5,7$), tính theo % chất khô, w_p	7,03	8,94	9,02	11,88	13,90	15,54	16,19
Độ lệch chuẩn lặp lại, s_r	0,11	0,04	0,07	0,15	0,06	0,07	0,17
Hệ số biến thiên (độ lệch chuẩn r trung bình), %	1,56	0,45	0,78	1,26	0,43	0,45	1,05
Giới hạn lặp lại, $r (= 2,8 \times s_r)$	0,31	0,11	0,20	0,42	0,17	0,20	0,48
Độ lệch chuẩn tái lập, s_R	0,19	0,14	0,08	0,28	0,16	0,14	0,34
Hệ số biến thiên (độ lệch chuẩn R trung bình), %	2,70	1,57	0,89	2,36	1,15	0,90	2,10
Giới hạn tái lập, $R (= 2,8 \times s_R)$	0,53	0,39	0,22	0,78	0,45	0,39	0,95

^a Các mẫu đó là: 1 = Bột mỳ thông thường 1; 2 = Ngô; 3 = Lúa mạch; 4 = Lúa mỳ thông thường; 5 = Bột mỳ thông thường 3; 6 = Lúa mỳ cứng; 7 = Bột mỳ thường 2.

Bảng A.1 (kết thúc)

Thông số	Mẫu ^a						
	8	9	10	11	12	13	14
Số lượng các phòng thử nghiệm còn lại sau khi đã loại trừ ngoại lệ	10	10	10	10	10	10	9
Hàm lượng protein trung bình ($w_N \times 5,7$), tính theo % chất khô, w_p	21,91	22,80	31,57	61,33	62,19	79,46	79,99
Độ lệch chuẩn lặp lại, s_r	0,09	0,17	0,10	0,85	0,27	0,57	0,19
Hệ số biến thiên (độ lệch chuẩn r trung bình), %	0,41	0,75	0,32	1,39	0,43	0,72	0,24
Giới hạn lặp lại, $r (= 2,8 \times s_r)$	0,25	0,48	0,28	2,38	0,76	1,60	0,53
Độ lệch chuẩn tái lập, s_R	0,29	0,46	0,46	1,37	0,79	1,02	0,83
Hệ số biến thiên (độ lệch chuẩn R trung bình), %	1,32	2,02	1,46	2,23	1,27	1,28	1,04
Giới hạn tái lập, $R (= 2,8 \times s_R)$	0,81	1,29	1,29	3,84	2,21	2,86	2,32

^a Các mẫu đó là: 8 = Đậu 2; 9 = Đậu 1; 10 = Đậu hạt ngoài đồng ruộng; 11 = Gluten bột mỳ 1; 12 = Gluten bột mỳ 2; 13 = Gluten ngô 1; 14 = Gluten ngô 2.



CHÚ DẪN

X Hàm lượng protein, %

Y Độ lệch chuẩn, %

Hình A.1 – Mối quan hệ giữa độ lệch chuẩn lặp lại và độ lệch chuẩn tái lập và giá trị trung bình của hàm lượng protein

Hình A.1 cho thấy độ lệch chuẩn lặp lại và độ lệch chuẩn lặp tái lập phụ thuộc vào giá trị protein tìm thấy, do vậy các giá trị này không phải là hằng số.

Việc thiết lập mối quan hệ phụ thuộc giữa các giá trị về độ chụm (độ lặp lại hoặc độ tái lập) và mức trung bình của protein tăng đối với một vài loại có liên quan.

Từ sai số nhỏ quan sát được giữa các mối quan hệ dẫn đến chấp nhận phương trình đi qua điểm gốc tọa độ:

a) phương trình đường hồi quy đối với s_r $s_r = 0,0063 \times w_p$

b) hệ số xác định $R^2 = 0,4646$

c) phương trình đường hồi quy đối với s_R $s_R = 0,014 \times w_p$

d) hệ số xác định $R^2 = 0,7849$

**Sai số tới hạn và áp dụng thực tế các giới hạn lặp lại và tái lập
cho các hàm lượng protein khác nhau**

B.1 So sánh các phép đo của hai nhóm trong một phòng thử nghiệm

Sai số tới hạn (CDr)¹⁾ giữa hai giá trị trung bình thu được từ hai kết quả thử dưới các điều kiện về độ lặp lại bằng:

$$CDr = 2,8 s_r \sqrt{\frac{1}{2n_1} + \frac{1}{2n_2}}$$

trong đó:

s_r là độ lệch chuẩn lặp lại;

n_1 và n_2 là số kết quả thử tương ứng với mỗi giá trị trung bình.

Nếu cả hai n_1 và n_2 đều bằng 2, thì phương trình rút gọn là

$$CDr = 2,8 s_r \sqrt{\frac{1}{2}} = 1,98 s_r$$

B.2 So sánh các phép đo của hai nhóm trong hai phòng thử nghiệm

Sai số tới hạn (CDR) giữa hai giá trị trung bình thu được từ hai kết quả thử của hai phòng thử nghiệm khác nhau dưới các điều kiện về độ lặp lại bằng:

$$CDR = 2,8 \sqrt{s_R^2 - s_r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{1}{2n_2}\right)}$$

trong đó:

s_r là độ lệch chuẩn lặp lại;

s_R là độ lệch chuẩn tái lập;

n_1 và n_2 là số kết quả thử tương ứng với mỗi giá trị trung bình.

Nếu cả hai n_1 và n_2 đều bằng 2, thì phương trình rút gọn là:

$$CDR = 2,8 \sqrt{s_R^2 - 0,5 s_r^2}$$

¹⁾ Sai số tới hạn là sai số giữa hai giá trị trung bình thu được từ hai kết quả thử trong cùng độ lặp lại, xem TCVN 6910-6 (ISO 5725-6).

**Bảng B.1 – Áp dụng thực tế của giới hạn lặp lại và giới hạn tái lập
đối với các hàm lượng protein khác nhau**

Hàm lượng protein ($w_N \times 5,7$) %	Độ lệch chuẩn lặp lại s_r	Giới hạn lặp lại r	Độ lệch chuẩn tái lập s_R	Giới hạn tái lập R	Sai số tới hạn (CD) giữa hai giá trị trung bình	
					Trong 1 phòng thử nghiệm	Trong 2 phòng thử nghiệm
10	0,06	0,17	0,14	0,39	0,12	0,37
15	0,09	0,25	0,21	0,59	0,18	0,56
20	0,12	0,34	0,28	0,78	0,24	0,75
25	0,15	0,42	0,35	0,98	0,30	0,93
30	0,18	0,50	0,42	1,18	0,36	1,12
35	0,21	0,59	0,49	1,37	0,42	1,31
40	0,24	0,67	0,56	1,57	0,48	1,49
45	0,27	0,76	0,63	1,76	0,53	1,68
50	0,30	0,84	0,70	1,96	0,59	1,87
55	0,33	0,92	0,77	2,16	0,65	2,05
60	0,36	1,01	0,84	2,35	0,71	2,24
65	0,39	1,09	0,91	2,55	0,77	2,43
70	0,42	1,18	0,98	2,74	0,83	2,61
75	0,45	1,26	1,05	2,94	0,89	2,80
80	0,48	1,34	1,12	3,14	0,95	2,99

Cho phép:

Phép thử 1 + Phép thử 2 = Trung bình 1 (phép thử 1 + phép thử 2)/2

Phép thử 5 + Phép thử 6 = Trung bình 2 (phép thử 5 + phép thử 6)/2

Phép thử 9 + Phép thử 10 = Trung bình 3 (phép thử 9 + phép thử 10)/2

VÍ DỤ:

Giới hạn lặp lại được áp dụng giữa phép thử 1 – phép thử 2

hoặc giữa phép thử 5 – phép thử 6

Giới hạn tái lập được áp dụng giữa phép thử 1 – phép thử 6

hoặc giữa phép thử 2 – phép thử 9

Sai số tới hạn (CD) được áp dụng giữa trung bình phép thử 1 – phép thử 2

hoặc giữa trung bình phép thử 1 – phép thử 3

Phụ lục C

(Tham khảo)

Các hệ số chuyển đổi hàm lượng nitơ sang hàm lượng protein

Sản phẩm	Hệ số chuyển đổi nitơ thành protein
Lúa mì thường	5,7
Lúa mì cứng	5,7
Sản phẩm lúa mì nghiền	5,7 hoặc 6,25
Lúa mì dùng làm thức ăn	6,25
Lúa mạch	6,25
Yến mạch	5,7 hoặc 6,25
Lúa mạch đen	5,7
Ngũ cốc lai (Triticale)	6,25
Ngô	6,25
Đậu đỗ	6,25

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 1871, *Agricultural food products – General directions for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method.*
- [2] ISO 3188, *Starches and derived products – Determination of nitrogen content by the Kjeldahl method – Titrimetric method.*
- [3] TCVN 6910-2:2001 (ISO 5725-2:1994), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 2: Phương pháp cơ bản để xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn.*
- [4] TCVN 6910-3:2001 (ISO 5725-3:1994), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 3: Các thước đo trung gian độ chụm của phương pháp đo tiêu chuẩn.*
- [5] TCVN 6910-6 (ISO 5715-6), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 6: Sử dụng các giá trị độ chính xác trong thực tế.*
- [6] TCVN 4328 (ISO 5983-1) *Thức ăn chăn nuôi – Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein khô. Phương pháp Kjeldahl.*
- [7] ISO 6644, *Flowing cereals and milled cereal products – Automatic sampling by mechanical means.*
- [8] TCVN 5451 (ISO 13690), *Ngũ cốc, đậu đỗ và sản phẩm nghiền – Lấy mẫu từ khối hàng tĩnh.*
- [9] NF V 03-050, *Produits agricoles alimentaires – Directives générales pour le dosage de l'azote selon la méthode de Kjeldahl.*
- [10] BIPEA, *Conseil méthodologiques pour le dosage de l'eau dans les grains et les graines – LU68 E 8405 – Détermination de la teneur en eau – Protéagineux (Fiche n° 4).*
- [11] *European Brewery Convention, Analytica EBC, 1984.*
- [12] *Nitrogen-ammonia-protein Modified Kjeldahl method Titanium oxide and copper sulfate catalyst. Official Methods and Recommended Practices of the AOCS, (ed. D.E.Firestone). AOCS Official Method Ba Ai 4-91, AOCS Press, Champaign IL, 1997*
- [13] TKACUK, R. *Nitrogen-to-protein conversion factors for cereals and oilseed meals. Cereal Chem., 46(4), 1969, pp. 419-423*
- [14] ICC Standard 105/2, *Determination of crude protein in cereals and cereal products for food and feed*