

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7848-1:2015

ISO 5530-1:2013

Xuất bản lần 2

**BỘT MÌ - ĐẶC TÍNH VẬT LÝ CỦA KHỐI BỘT NHÀO -
PHẦN 1: XÁC ĐỊNH ĐỘ HẤP THỤ NƯỚC VÀ TÍNH LƯU
BIẾN BẰNG FARINOGRAPH**

Wheat flour - Physical characteristics of doughs -

Part 1: Determination of water absorption and rheological properties using a farinograph

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 7848-1:2015 thay thế TCVN 7848-1: 2008;

TCVN 7848-1:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 5530-1:2013;

TCVN 7848-1:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F1 Ngũ cốc và đậu đỗ biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố;

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7848 (ISO 5530), *Bột mì – Đặc tính vật lý của khối bột nhào*, gồm các phần sau đây:

- TCVN 7848-1:2015 (ISO 5530-1:2013), *Phần 1: Xác định độ hấp thụ nước và đặc tính lưu biến bằng farinograph*;
- TCVN 7848-2:2015 (ISO 5530-2:2012), *Phần 2: Xác định đặc tính lưu biến bằng extensograph*;
- TCVN 7848-3:2008 (ISO 5530-3:1988), *Phần 3: Xác định đặc tính hút nước và đặc tính lưu biến bằng valorigraph*.

Bột mì - Đặc tính vật lý của khối bột nhào -

Phần 1: Xác định độ hấp thụ nước và tính lưu biến bằng farinograph

Wheat flour - Physical characteristics of doughs -

Part 1: Determination of water absorption and rheological properties using a farinograph

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp dùng farinograph để xác định độ hấp thụ nước của bột mì và đặc tính nhào trộn của khối bột nhào làm từ bột mì sử dụng quy trình khối lượng không đổi của bột mì hoặc của khối lượng bột nhào.

Phương pháp này có thể áp dụng cho bột của hạt lúa mì thương mại và bột của hạt lúa mì dùng cho thử nghiệm (*Triticum aestivum* L.).

CHÚ THÍCH Tiêu chuẩn này dựa trên phương pháp ICC 115/1^[1] và phương pháp AACC 54-21.2^[2].

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).

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

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây:

3.1

Độ quán (consistency)

Độ bền của khối bột khi được nhào trộn trong máy farinograph với tốc độ xác định không đổi.

CHÚ THÍCH: Độ bền được biểu thị bằng đơn vị không thứ nguyên (xem 3.2).

TCVN 7848-1:2015

3.2

Đơn vị farinograph (farinograph unit)

FU

Đơn vị không thứ nguyên của độ quán trên farinograph

CHÚ THÍCH 1 Xem 6.1 về biểu thức toán học của đơn vị farinograph.

CHÚ THÍCH 2 Cũng có thể định nghĩa "đơn vị farinograph (FU)" là momen xoắn của 100 g.cm, được đo trong trục của máy trộn.

3.3

Độ quán tối đa (maximum consistency)

Độ quán đo tại thời điểm cuối của thời gian trương nở của khối bột nhào.

CHÚ THÍCH 1 Xem 9.2 về biểu thức toán học của độ quán tối đa.

CHÚ THÍCH 2 Độ quán tối đa được biểu thị theo đơn vị đo farinograph (FU).

CHÚ THÍCH 3 Xem 3.7.

3.4

Độ hấp thụ nước của bột (water absorption of flour)

Lượng nước cần để tạo được khối bột có độ quán tối đa 500 FU trong các điều kiện tiến hành xác định.

CHÚ THÍCH: Độ hấp thụ nước được biểu thị bằng mililit trên 100 g bột có độ ẩm 14 % (khối lượng) với độ chính xác 0,1 ml.

3.5

Thời gian trương nở của khối bột nhào (dough development time)

DDT

Thời gian đạt cực đại (peak time)

Thời gian từ khi bắt đầu bổ sung nước đến khi xuất hiện điểm cực đại của đường cong trước khi có dấu hiệu bắt đầu giảm độ quán tối đa.

CHÚ THÍCH 1 Trong trường hợp có hai cực đại thì sử dụng cực đại thứ hai để đo thời gian trương nở của khối bột nhào.

CHÚ THÍCH 2 Xem Hình 1 và 9.3.

CHÚ THÍCH 3 Được biểu thị bằng phút, chính xác đến 0,1 min.

3.6

Độ ổn định (stability)

Chênh lệch thời gian giữa giao điểm đầu tiên của đường cong phía trên với đường thẳng 500 FU và giao điểm cuối cùng của hai đường này.

CHÚ THÍCH 1 Nhìn chung, giá trị này đưa ra chỉ thị về giới hạn lượng bột mì dùng để nhào trộn.

CHÚ THÍCH 2 Khi độ quán tối đa lệch so với đường (500 ± 20) FU, phải sử dụng đường thẳng biểu thị độ quán để xác định các giao điểm.

CHÚ THÍCH 3 Độ ổn định được biểu thị bằng phút, chính xác đến 0,5 min.

3.7

Độ mềm (degree of softening)

Chênh lệch giữa điểm bắt đầu suy giảm trên đường cong trung bình và điểm tương ứng trên đường cong 12 min sau điểm nêu trên.

CHÚ THÍCH 1 Được biểu thị bằng đơn vị farinograph (FU).

CHÚ THÍCH 2 Trong trường hợp hai pic xuất hiện, sử dụng pic thứ hai.

CHÚ THÍCH 3 Độ mềm được biểu thị chính xác đến 5 FU.

CHÚ THÍCH 4 Nếu sử dụng thời gian khác để thực hiện phương pháp này, thì phải được nêu chi tiết trong báo cáo thử nghiệm cùng với thông tin về tiêu chuẩn tham khảo đã áp dụng. Thời gian quy ước thường là 12 min.

3.8

Chỉ số dung sai nhào trộn (mixing tolerance index)

MTI

Chênh lệch giữa đỉnh của đường cong ở pic (DDT) và đỉnh của đường cong đo ở 5 min sau khi pic đạt được.

CHÚ THÍCH 1 Được biểu thị bằng đơn vị farinograph (FU).

3.9

Chỉ số chất lượng farinograph (farinograph quality number)

FQN

Khoảng cách, dọc theo trục thời gian, giữa điểm bổ sung nước và điểm mà chiều cao đường cong đã giảm 30 FU so với chiều cao đường cong trung bình tại DDT.

CHÚ THÍCH Được biểu thị bằng milimet, chính xác đến 1 mm.

4 Nguyên tắc

Dùng farinograph để đo và ghi lại độ quán của khối bột nhào được tạo thành từ bột và nước khi bột nhào đã trương nở và thay đổi theo thời gian.

CHÚ THÍCH: Độ quán tối đa của khối bột nhào được điều chỉnh đến giá trị cố định bằng cách điều chỉnh lượng nước thêm vào. Lượng nước chính xác cần dùng để hòa bột được gọi là độ hấp thụ nước, dùng để dựng đồ thị, các hình dạng khác nhau của đồ thị cho biết tính lưu biến của bột.

5 Thuốc thử

Chỉ sử dụng nước cất, nước đã khử khoáng hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

6 Thiết bị, dụng cụ

Sử dụng các thiết bị, dụng cụ thông thường của phòng thử nghiệm, cụ thể như sau:

TCVN 7848-1:2015

6.1 Farinograph¹⁾ (xem Phụ lục A), có các đặc tính vận hành như sau:

- Tốc độ quay của cánh khuấy chậm: $63 \text{ r/min} \pm 2 \text{ r/min}$; tỷ lệ tốc độ quay của các cánh khuấy phải là $1,50 \pm 0,01$;
- Momen xoắn trên đơn vị farinograph:
 - đối với bộ trộn 300 g: $(9,8 \pm 0,2) \text{ mN.m/FU}$ [$(100 \pm 2) \text{ gf.cm/FU}$];
 - đối với bộ trộn 50 g: $(1,96 \pm 0,04) \text{ mN.m/FU}$ [$(20 \pm 0,4) \text{ gf.cm/FU}$];
 - tốc độ vẽ biểu đồ: $(1,00 \pm 0,03) \text{ cm/min}$.

6.1.1 Buret

- a) Đối với bộ trộn 300 g, có chia vạch từ 135 ml đến 225 ml, khoảng cách giữa các vạch chia 0,2 ml.
- b) Đối với bộ trộn 50 g, có chia vạch từ 22,5 ml đến 37,5 ml, khoảng cách giữa các vạch chia 0,1 ml.

6.1.2 Bộ ổn nhiệt, với nước tuần hoàn ở nhiệt độ không đổi $(30 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$.

6.2 Cân, có thể cân chính xác đến $\pm 0,1 \text{ g}$.

6.3 Thìa, mỏng, được làm bằng chất dẻo mềm.

7 Lấy mẫu

Việc lấy mẫu không quy định trong tiêu chuẩn này. Nên lấy mẫu theo TCVN 9027 (ISO 24333)^[3].

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

8 Cách tiến hành

8.1 Xác định độ ẩm của bột mỳ

Xác định độ ẩm của bột theo phương pháp qui định trong ISO 712.

8.2 Chuẩn bị farinograph

CHÚ THÍCH Xem chi tiết các đặc tính farinograph điện tử và quy trình trong A.4.

¹⁾ Tiêu chuẩn này được xây dựng dựa trên Brabender Farinograph, đây là ví dụ về sản phẩm thích hợp có bán sẵn. Thông tin đưa ra tạo thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không ấn định phải sử dụng sản phẩm đó. Có thể sử dụng các loại dụng cụ khác cũng nếu cho kết quả tương đương.

8.2.1 Trước khi sử dụng, bật bộ ổn nhiệt của farinograph (6.1.2) và cho nước lưu thông đến khi đạt được nhiệt độ yêu cầu. Trước và trong quá trình sử dụng, cần theo dõi nhiệt độ của bộ điều nhiệt của bát trộn, việc kiểm tra nhiệt độ được thực hiện tại rãnh khe điều nhiệt. Nhiệt độ của bát trộn phải có ổn định ở $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nhiệt độ phòng thử nghiệm trong khoảng $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.2.2 Tháo bộ trộn ra khỏi trục chuyển động và điều chỉnh đối trọng để kim dao động ở vị trí bằng 0 trong khi motor đang quay với tốc độ qui định (xem 6.1). Tắt motor và lắp bộ trộn vào.

8.2.3 Dùng nước (nhỏ giọt) làm ẩm tám chắn của bộ trộn và tắt cả các cánh khuấy. Theo dõi để kim dao động trong giới hạn $0\text{ FU} \pm 5\text{ FU}$ trong khi các cánh khuấy đang quay với tốc độ quay đã qui định trong bát khuấy sạch, rỗng. Nếu kim dao động vượt quá 5 FU, làm sạch bộ trộn kỹ hơn hoặc loại trừ các nguyên nhân khác gây ra ma sát.

8.2.4 Điều chỉnh tay đòn của bút ghi sao cho chỉ số của kim và của bút ghi giống nhau.

8.2.5 Điều chỉnh độ giảm xóc (chống rung) sao cho khi motor đang quay, thời gian kim quay từ nấc 1000 FU đến 100 FU là $1,0\text{ s} \pm 0,2\text{ s}$. Điều chỉnh này tạo ra dải thông từ 60 FU đến 90 FU.

8.2.6 Cho nước có nhiệt độ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ vào buret (6.1.1). Thời gian để chảy từ 0 ml đến 225 ml hoặc từ 0 ml đến 37,5 ml, tương ứng, phải không lớn hơn 20 s.

8.3 Phản mẫu thử

Nếu cần, đưa nhiệt độ bột mì đến khoảng $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.3.1 Quy trình sử dụng lượng bột không đổi

Cân (6.2) chính xác đến 0,1 g, một lượng bột mì tương đương với 300 g (đối với bộ trộn 300 g) hoặc 50 g (đối với bộ trộn 50 g) bột mì có độ ẩm 14 % khối lượng. Khối lượng này được gọi là m , tính bằng gam, xem Bảng 1, m là hàm số của độ ẩm.

Cho bột vào bộ trộn. Đậy nắp và giữ nắp đậy cho đến khi kết thúc nhào trộn, với thời gian ngắn nhất có thể, khi nước được thêm vào và vét bột dính ở thành bộ trộn. Bật bộ ổn nhiệt để kiểm soát nhiệt độ.

**Bảng 1 – Khối lượng bột tương đương với 300 g và 50 g
có độ ẩm 14 % (khối lượng), tính bằng gam**

Độ ẩm	Khối lượng <i>m</i> của bột tương đương với	
	300 g	50 g
% khối lượng		
9,0	283,5	47,3
9,1	283,8	47,3
9,2	284,1	47,4
9,3	284,5	47,4
9,4	284,8	47,5
9,5	285,1	47,5
9,6	285,4	47,6
9,7	285,7	47,6
9,8	286,0	47,7
9,9	286,3	47,7
10,0	286,7	47,8
10,1	287,0	47,8
10,2	287,3	47,9
10,3	287,6	47,9
10,4	287,9	48,0
10,5	288,3	48,0
10,6	288,6	48,1
10,7	288,9	48,2
10,8	289,2	48,2
10,9	289,6	48,3
11,0	289,9	48,3
11,1	290,2	48,4
11,2	290,5	48,4
11,3	290,9	48,5
11,4	291,2	48,5
11,5	291,5	48,6
11,6	291,9	48,6
11,7	292,2	48,7
11,8	292,5	48,8
11,9	292,8	48,8
12,0	293,2	48,9
12,1	293,5	48,9

Bảng 1 (tiếp theo)

Độ ẩm % khối lượng	Khối lượng m của bột tương đương với	
	300 g	50 g
12,2	293,8	49,0
12,3	294,2	49,0
12,4	294,5	49,1
12,5	294,9	49,1
12,6	295,2	49,2
12,7	295,5	49,3
12,8	295,9	49,3
12,9	296,2	49,4
13,0	296,6	49,4
13,1	296,9	49,5
13,2	297,2	49,5
13,3	297,6	49,6
13,4	297,9	49,7
13,5	298,3	49,7
13,6	298,6	49,8
13,7	299,0	49,8
13,8	299,3	49,9
13,9	299,7	49,9
14,0	300,0	50,0
14,1	300,3	50,1
14,2	300,7	50,1
14,3	301,1	50,2
14,4	301,4	50,2
14,5	301,8	50,3
14,6	302,1	50,4
14,7	302,5	50,4
14,8	302,8	50,5
14,9	303,2	50,5
15,0	303,5	50,6
15,1	303,9	50,6
15,2	304,2	50,7
15,3	304,6	50,8
15,4	305,0	50,8
15,5	305,3	50,9

Bảng 1 (kết thúc)

Độ ẩm % khối lượng	Khối lượng m của bột tương đương với	
	300 g	50 g
15,6	305,7	50,9
15,7	306,0	51,0
15,8	306,4	51,1
15,9	306,8	51,1
16,0	307,1	51,2
16,1	307,5	51,3
16,2	307,9	51,3
16,3	308,2	51,4
16,4	308,6	51,4
16,5	309,0	51,5
16,6	309,4	51,6
16,7	309,7	51,6
16,8	310,1	51,7
16,9	310,5	51,7
17,0	310,8	51,8
17,1	311,2	51,9
17,2	311,6	51,9
17,3	312,0	52,0
17,4	312,3	52,1
17,5	312,7	52,1
17,6	313,1	52,2
17,7	313,5	52,2
17,8	313,9	52,3
17,9	314,3	52,4
18,0	314,6	52,4

CHÚ THÍCH: Những giá trị trong bảng này được tính theo công thức sau:

a) Khối lượng bột tương đương với 300 g bột có độ ẩm 14 % (khối lượng), tính bằng gam

$$m = \frac{25800}{100 - H}$$

b) Khối lượng bột tương đương với 50 g bột có hàm lượng nước 14 % (khối lượng), tính bằng gam

$$m = \frac{4300}{100 - H}$$

trong đó H là độ ẩm của mẫu thử, theo % khối lượng.

8.3.2 Quy trình với lượng bột nhào không đổi

Tính lượng bột cần thiết, m , bằng gam, theo Công thức (1):

$$m = \frac{C_m}{100 \pm W_s} \quad (1)$$

Trong đó:

C_m là hằng số, bằng 48 000 khi sử dụng bát lớn và 8 000 khi sử dụng bát nhỏ;

W_s là độ hấp thụ nước của bột, biểu thị bằng mililit trên 100 g bột mì ở độ ẩm 14 % (khối lượng) (được xác định theo 9.2).

Tính thể tích cần thiết của nước, V , bằng mililit, theo công thức (2):

$$V = C_v - m \quad (2)$$

Trong đó:

C_v là hằng số, bằng 480 khi sử dụng bát lớn, 80 khi sử dụng bát nhỏ.

Cân (6.2), chính xác đến 0,1 g, khối lượng bột mì đã tính, m và đặt phần mẫu thử trong bát.

Cho nước ở nhiệt độ phòng vào buret (6.1.1). Bột bộ trộn và máy ghi, 1 min sau thêm khối lượng nước đã tính được vào bột mì. Trong trường hợp này, độ quán tính tối đa của khối bột nhào sẽ là (500 ± 20) FU.

CHÚ THÍCH W_s so với m , được đưa ra tính theo Công thức (1) bằng cách sử dụng bát lớn hoặc nhỏ, tương ứng (trong dải hấp thụ nước từ 54 % đến 77 %).^[1]

8.4 Quy định chung của phép xác định

Thực hiện theo hướng dẫn của các nhà sản xuất với các bước thực hiện không quy định trong tiêu chuẩn này.

8.4.1 Nhào trộn bột với tốc độ motor đã qui định trong vòng 1 min hoặc lâu hơn một chút. Bắt đầu thêm nước từ buret vào góc phải phía trước của bộ trộn trong 25 s, trong khi bút ghi vạch hết đường giới hạn một phút trên giấy ghi.

CHÚ THÍCH: Để giảm thời gian chờ đợi, giấy ghi có thể được kéo về phía trước trong khi nhào bột. Không được kéo giấy ngược về phía sau.

Thêm một lượng gần bằng số nước dự tính để đạt được độ quán tính tối đa (9.2) là 500 FU. Khi bột nhào đã được hình thành, dùng thìa (6.3) vét sạch các thành của bát, những mảnh bột nhào dính lại cũng được vét vào khối bột nhào và không được tắt bộ trộn. Nếu độ quán tính quá cao, cho thêm một ít nước để đạt được độ quán tính tối đa (9.1) khoảng 500 FU. Ngừng trộn và làm sạch bộ trộn.

8.4.2 Nếu cần, trộn tiếp cho đến khi có kết quả của hai lần trộn:

- hoàn thành việc thêm nước trong vòng 25 s;
- độ quán tính tối đa (9.1) phải nằm trong khoảng từ 480 FU đến 520 FU;
- việc ghi cần tiếp tục ít nhất trong 12 min sau khi kết thúc thời gian trương nở (9.2), để tính tất cả chỉ tiêu cần được báo cáo trong phương pháp đã chọn.

Ngừng trộn và làm sạch bộ trộn.

9 Đánh giá farinogram và tính các tính chất lưu biến phát sinh

9.1 Yêu cầu chung

Từ mỗi mẫu, thực hiện hai phép xác định. Đọc trực tiếp hoặc tính các giá trị của từng đặc tính lưu biến từ hai farinogram. Biểu thị kết quả bằng giá trị trung bình của dữ liệu thích hợp.

CHÚ THÍCH Để dễ dàng cho việc tính toán, có thể sử dụng máy tính. Trong trường hợp đó cần cải tiến farinograph bằng cách thêm đầu dây cáp điện ra để truyền dữ liệu sang máy tính.

9.2 Độ hấp thụ nước của bột mì

Để thu được độ hấp thụ nước của bột mì (xem 3.4) đầu tiên từ mỗi lần trộn với độ quán tính tối đa (xem 3.3) từ 480 FU đến 520 FU, tính lượng nước chính xác, V_c , tính bằng mililit, tương ứng cần dùng để đạt độ quán tính tối đa 500 FU theo Công thức (3) và (4):

a) đối với bộ trộn 300 g:

$$V_c = V + 0,096 (C - 500) \quad (3)$$

b) đối với bộ trộn 50 g:

$$V_c = V + 0,016 (C - 500) \quad (4)$$

Trong đó:

V là thể tích nước bổ sung, tính bằng mililit;

C là độ quán tính tối đa, tính bằng đơn vị farinograph (xem Hình 1), bằng:

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

Trong đó:

c_1 là chiều cao tối đa của đường viền trên của đường cong, tính bằng FU;

c_2 là chiều cao tối đa của đường viền dưới của đường cong, tính bằng FU.

CHÚ THÍCH Trong trường hợp hiếm xảy ra, khi quan sát được 2 điểm cực đại thì sử dụng chiều cao của điểm cực đại cao hơn.

Tính giá trị trung bình của 2 lần xác định V_c miễn là sự khác nhau giữa chúng không vượt quá 2,5 ml nước (đối với bộ trộn 300 g) hay 0,5 ml nước (đối với bộ trộn 50 g).

Tính chất hấp thụ nước, W_s , được biểu thị bằng mililit trên 100 g bột mì ở độ ẩm 14 % (khối lượng), theo công thức:

– đối với bộ trộn 300 g:

$$W_s = (\bar{V}_c + m - 300) \times 0,333 \quad (5)$$

– đối với bộ trộn 50 g:

$$W_s = (\bar{V}_c + m - 50) \times 2 \quad (6)$$

Trong đó

$\bar{V}_c$ là giá trị trung bình lượng nước cần dùng để trộn thành bột nhào có độ quán tới đa 500 FU của hai lần xác định, tính bằng mililit;

m là khối lượng phần mẫu thử, tính bằng gam, theo Bảng 1.

Ghi kết quả chính xác đến 0,1 ml trên 100 g bột.

9.3 Đặc tính liên quan đến độ quán của khối bột nhào

Độ quán (3.1) là một đặc tính thay đổi liên tục của bột, được thể hiện trên farinogram. Đánh giá đường cong có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Từ farinogram, các đặc tính sau đây có thể nhận được:

- đặc tính hấp thụ nước của bột mì (xem 3.4);
- thời gian trương nở của khối bột nhào (DDT) (xem 3.5);
- độ ổn định của khối bột nhào (xem 3.6);
- độ mềm (xem 3.7);
- chỉ số chất lượng farinograph (FQN) (xem 3.9).

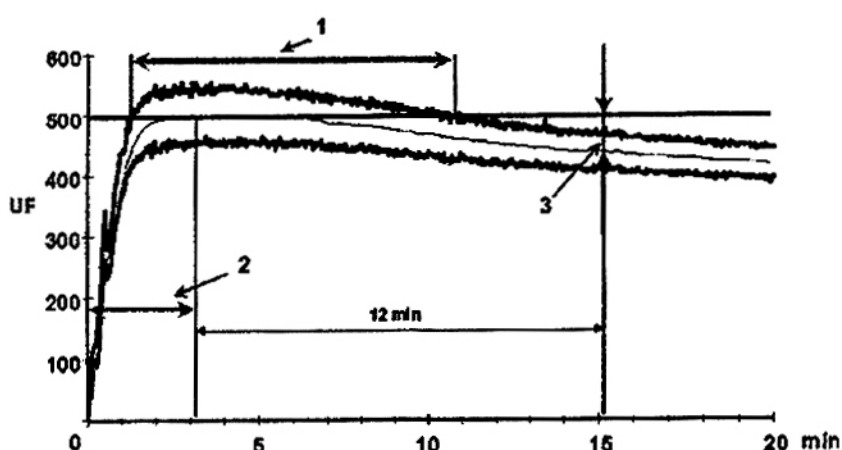
TCVN 7848-1:2015

CHÚ THÍCH 1 Các định nghĩa khác cho một số đặc tính đã được biết đến (chúng được báo cáo trong Phương pháp AACC 54-21,02 [2] và Nieman [5]), nhưng không thể so sánh với các đặc tính được định nghĩa trong tiêu chuẩn này.

Với phần mềm thích hợp, một máy tính có thể đánh giá và ghi lại các đặc tính cần thiết thường gặp nhất được liệt kê ở trên.^[7]

CHÚ THÍCH 2 FQN có thể được báo cáo cùng với, hoặc thay cho, độ ổn định và độ mềm. Việc sử dụng các FQN thay cho độ ổn định và độ mềm rút ngắn tổng thời gian trộn, đặc biệt là trong trường hợp của bột nhào từ bột yếu hơn. Có sự tương quan giữa chỉ số chất lượng và độ ổn định và độ mềm tương ứng.

Biểu đồ Farinograph đại diện thể hiện những đặc tính được đo thông thường được thể hiện trong Hình 1. Xem ví dụ về các loại farinogram trong Phụ lục B



CHÚ DẪN

- 1 Độ ổn định
- 2 Thời gian trương nở bột nhào
- 3 Độ mềm

Hình 1 – Farinogram điển hình

10 Độ chụm

10.1 Phép thử liên phòng thử nghiệm

10.1.1 Phép thử liên phòng với các phép đo farinograph (bột mì với thời gian trương nở bột nhào trên 4 min) đã được tiến hành năm 2009 do Viện Tiêu chuẩn và chứng nhận Argentina (IRAM), Bộ phận tiêu chuẩn hóa, quản lý thực phẩm và y tế.

10.1.2 Độ chụm của phép đo farinograph (bột mì với thời gian trương nở bột nhào trên 4 min) được tiến hành năm 1989 và năm 1990 do Cục Ngũ cốc, Thức ăn chăn nuôi và Công nghệ sản xuất bánh (IGMB) thuộc Trung tâm nghiên cứu về Dinh dưỡng và Thực phẩm TNO (Hà Lan) thực hiện.^[6]

10.2 Độ lặp lại

Chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử riêng rẽ thu được khi sử dụng cùng phương pháp, tiến hành trên vật liệu thử giống hệt nhau, trong cùng một phòng thử nghiệm, do một người thực hiện, sử dụng cùng thiết bị, trong một khoảng thời gian ngắn, không được quá 5 % các trường hợp lớn hơn các giá trị nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 – Dữ liệu độ lặp lại thu được bằng sử dụng farinograph

Đặc tính	Độ lặp lại
Độ hấp thụ nước (ml/100 g)	0,5
Thời gian trương nở bột nhào (trên 4 min)	0,7
Thời gian trương nở bột nhào (≤ 4 min) ^a	16 % của giá trị trung bình
Độ ổn định của bột nhào (min)	1,3
Độ mềm (FU)	3,6
^a Xem 10.1.2	

10.2 Độ tái lập

Chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử riêng rẽ thu được khi sử dụng cùng phương pháp, tiến hành thử trên vật liệu giống thử 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 lớn hơn các giá trị nêu trong Bảng 3.

Bảng 3 – Dữ liệu độ tái lập thu được bằng sử dụng farinograph

Đặc tính	Độ tái lập
Độ hấp thụ nước (ml/100 g)	1,0
Thời gian trương nở bột nhào (trên 4 min)	2,1
Thời gian trương nở bột nhào (≤ 4 min) ^a	48 % của giá trị trung bình
Độ ổn định của bột nhào (min)	3,8
Độ mềm (FU)	31,6
^a Xem 10.1.2	

11 Báo cáo thử nghiệm

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

- 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, nêu rõ quy trình (quy trình sử dụng khối lượng bột mì không đổi hoặc quy trình với khối lượng bột nhào không đổi); viện dẫn tiêu chuẩn này;
- các thiết bị đã sử dụng;
- cỡ của máy trộn đã sử dụng;
- loại bột mì;
- mọi chi tiết thao tác không quy định trong tiêu chuẩn này hoặc được xem là tùy chọn, cùng với mọi tình huống bất thường có thể ảnh hưởng đến kết quả;
- kết quả thử nghiệm thu được;
- nếu đáp ứng yêu cầu về độ lặp lại thì nêu kết quả cuối cùng thu được.

Phụ lục A (tham khảo)

Mô tả farinograph

CẢNH BÁO Phải lắp đặt bộ phận giữ an toàn theo quy định của nhà sản xuất. Bộ phận giữ an toàn có nhiệm vụ dừng máy nếu máy trộn không được đẩy hoặc nếu phần trước của bộ trộn bị tách khỏi phần sau của bộ trộn. Đối với các thiết bị đời cũ không có bộ phận an toàn thì nên tuân thủ các điều sau:

- không cho tay và các vật khác vào máy trộn đang hoạt động.
- giữ cà vạt, ống tay áo ... cách xa trục chuyển động đang quay của máy farinograph.

Cẩn thận tránh làm hỏng cánh khuấy do thìa rơi vào trong khi cánh khuấy đang quay ở thời điểm bắt đầu thực hiện hoặc trong khi làm sạch với bộ trộn đang được nối với farinograph và motor đang chạy ở tốc độ quay thấp.

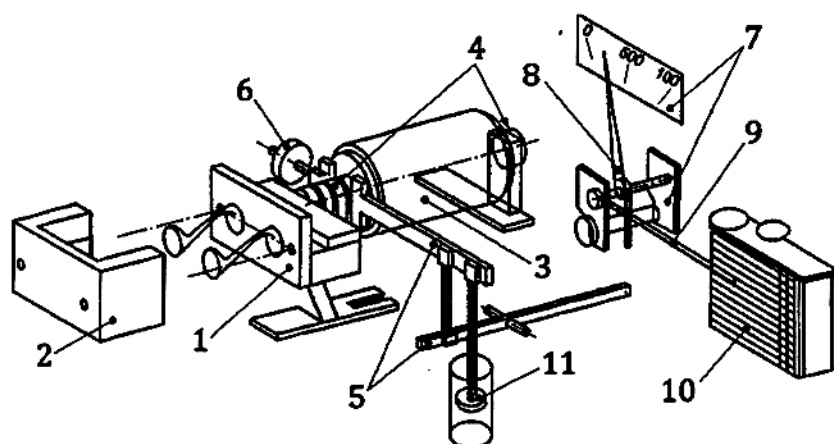
Tuân theo hướng dẫn của các nhà sản xuất đối với các bước thao tác không quy định trong tiêu chuẩn này.

A.1 Bộ phận chính của thiết bị

A.1.1 Bộ phận chính của thiết bị gồm có bộ trộn với vỏ bao quanh chứa nước làm mát, bộ phận ghi độ quán của bột nhào dưới dạng đồ thị farinograph. Farinograph đặt trên bộ kim loại chắc chắn có 4 chân có thể điều chỉnh độ thẳng bằng và có các chi tiết sau:

- a) bộ trộn có vỏ bao quanh chứa nước, có thể tháo lắp được (A.1.2);
- b) động cơ điện để vận hành bộ trộn (A.1.3);
- c) hộp số và hệ tay đòn, hoạt động như máy đo lực để đo momen xoắn của trục giữa hộp số và bộ trộn (A.1.3);
- d) bộ giảm xóc để giảm chấn động của máy đo lực (A.1.3);
- e) hệ tay đòn, kim đo của hệ này sẽ do máy đo lực điều khiển (A.1.3);
- f) bộ phận ghi, bút ghi hoạt động của máy đo lực điều khiển (A.2.4);
- g) buret để đo thể tích nước thêm vào bột.

Các bộ phận farinograph được minh họa trong Hình A.1.



CHÚ DẪN

- | | |
|---|-----------------|
| 1 Thành sau của bộ trộn có gắn cánh khuấy | 6 Đối trọng |
| 2 Phần sau của bộ trộn | 7 Thang chia độ |
| 3 Hộp motor và hộp số | 8 Kim đo |
| 4 Vòng bi | 9 Bút ghi |
| 5 Hệ tay đòn | 10 Máy ghi |
| | 11 Bộ giảm xóc |

Hình A.1 – Sơ đồ farinograph

A.1.2 Bộ phận trộn gồm hai cánh khuấy và có hai mức trộn cho 300 g và 50 g bột, gồm hai phần:

a) Tấm chắn sau rỗng để nước từ bộ ổn nhiệt chảy qua, ở phía sau có hộp số truyền chuyển động tới hai cánh khuấy gắn trong hộp qua tấm chắn phía sau này.

b) Phần sau của bộ trộn, có nghĩa là mặt trước và đáy của nó gắn liền nhau để nước từ bộ ổn nhiệt chảy lưu thông qua.

Hai phần được gắn với nhau bằng hai bulông và đai ốc có tai và có thể tháo rời để làm sạch.

Cánh khuấy chậm được truyền chuyển động trực tiếp từ hộp số quay với tốc độ 63 r/min ở máy farinograph đời mới. Cánh khuấy nhanh được truyền chuyển động qua hộp số và quay với tốc độ nhanh gấp 1,5 lần so với cánh khuấy chậm.

CHÚ THÍCH: Máy farinograph đời cũ với tốc độ quay của trục truyền động khác với chỉ số chuẩn hiện tại 63 r/min. Ảnh hưởng của tốc độ quay đến việc xác định có thể bỏ qua nếu tốc độ quay trong khoảng 59 r/min đến 67 r/min. Nếu như hoạt động ngoài khoảng này, thì độ hấp thụ nước có thể thu được kết quả gần đúng, bằng cách thay độ quánh C bằng độ quánh chuẩn

500 FU. Giá trị C có thể tính theo vòng quay thực, n , tính bằng số phút đảo của trục chuyển động hoặc của cánh khuấy chậm, theo Công thức (A.1).

$$C = 500 + 200 \ln \left(\frac{n}{63} \right) \quad (\text{A.1})$$

Nếu độ quán tính C được thay thế cho độ quán tính chuẩn, thì thời gian tương nở được tính theo công thức:

$$t_0 = t - 320 \left(\frac{1}{n} - \frac{n}{63} \right) \quad (\text{A.2})$$

Trong đó:

- t_0 là thời gian tương nở, đo được bằng farinograph phù hợp với mục 6.1, tính bằng min;
- t là thời gian tương nở đọc được trên đồ thị, tính bằng min. Khi thiếu dữ liệu có thể hiệu chỉnh tương tự đối với độ mềm. Ở những máy farinograph đời mới, bộ trộn có thể đẩy bằng nắp gồm hai phần:
 - a) phần đáy dưới chỉ mở để đổ bột vào bộ trộn. Khi nắp mở, thì khóa an toàn sẽ tắt mô-tơ. Nắp này có khe để dùng thìa vét bột bám xung quanh bát đựng bột. Cho thêm nước vào qua miệng khe ở phía tay phải của bộ trộn.
 - b) phần nắp trên được đặt trên phần đáy, để đẩy che kín các khe hở của nắp dưới. Nó chỉ mở khi cần cho thêm nước hay vét bột bám.

Ở những máy farinograph đời cũ, bộ trộn được đẩy bằng đĩa nhựa, được đẩy lên trên đỉnh của bộ trộn, nắp được tháo ra để thêm nước và vét bột bám.

A.1.3 Mô-tơ và bộ giảm tốc được đặt trong một hộp bảo vệ, phía trước và sau hộp có hai vòng bi để giữ trục, hộp bảo vệ có thể xoay quanh trục này.

Các cánh khuấy được gắn vào đầu trước trục. Sức cản của khối bột nhào đang trộn gây ra momen xoắn ở trục, nếu cân bằng không tốt thì lực này làm hộp bảo vệ quay theo.

Hộp mô-tơ truyền động cho tay đòn, một đầu của tay đòn nối với hệ tay đòn dẫn đến kim đo và bút ghi để truyền momen xoắn đến hộp mô-tơ làm kim đo và bút ghi dao động. Do vậy, kim đo và bút sẽ ghi lại một cách tương ứng momen xoắn của trục, nếu momen của trục mô-tơ và của trục cánh khuấy cũng chính là đo sức cản của khối bột nhào. Nhân viên thực hiện có thể chọn momen xoắn chuẩn trên đơn vị lệch (6.1) bằng cách lựa chọn.

– Đối trọng phù hợp, có thể dùng tay nâng đối trọng lên để đối trọng không còn tác dụng nữa.

TCVN 7848-1:2015

– chiều dài phần trước của tay đòn thấp có hiệu quả thích hợp, cần điều chỉnh vị trí mối nối giữa tay đòn thấp và hộp motor.

Những máy đời mới, cả hai khả năng này điều chỉnh được. Còn ở máy đời cũ chỉ có khả năng điều chỉnh tác dụng thứ hai.

Sự chuyển động của hộp motor, hệ tay đòn, hệ thống đo và bút ghi đều được chống rung bằng pittông nhúng trong dầu. Pittông gắn với đầu bên phải của tay đòn từ hộp motor. Phạm vi giảm rung có thể điều chỉnh được, giảm rung nhiều sẽ làm cho đường cong hẹp.

A.1.4 Giấy ghi được đưa vào máy dưới dạng cuộn, gắn với động cơ chuyển động theo thời gian ở tốc độ 1,00 cm/min. Đọc theo chiều dài giấy, có vạch chia thời gian theo phút, ngang theo chiều rộng giấy có vạch vòng tròn (bán kính 200 mm) với đơn vị biến thiên có chia vạch từ 0 đến 1000 đơn vị FU.

A.2 Bộ ổn nhiệt tuần hoàn

Bộ ổn nhiệt tuần hoàn thông thường gồm một thùng chứa nước và có các bộ phận sau:

a) Bộ cấp nhiệt chạy bằng điện;

b) Bộ ổn nhiệt, có thể điều chỉnh nhiệt độ sao cho nhiệt độ bát trộn được duy trì ở $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

c) Nhiệt kế;

d) Máy bơm motor truyền động và bộ khuấy. Bơm được nối với các túi nước của bát trộn bằng ống mềm. Bơm cần có đủ khả năng duy trì nhiệt độ của khoang nghỉ ở $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Với bộ trộn 300 g, thì lưu lượng nước đi qua các túi nước phải ít nhất là 2,5 l/min (tốt nhất là 5 l/min hoặc nhiều hơn) và với bộ trộn 50 g thì ít nhất là 1 l/min. Ngoại trừ một vài kiểu farinograph đời cũ, hộp chống rung cũng được nối với bơm, tuy nhiên kiểm tra nhiệt độ của hộp chống rung không thực sự cần thiết nếu như độ nhớt của dầu trong hộp ít chịu ảnh hưởng của nhiệt độ;

e) Một hoặc hai cuộn kim loại xoắn. Bộ ổn nhiệt dùng cho farinograph đời mới có hai ống xoắn; một ống dùng làm mát nối của bộ ổn nhiệt bằng nước lạnh chảy từ vòi nước. Nước cất (5.1) có thể bơm từ ống thứ hai để pha vào buret nhằm điều chỉnh nhiệt độ (8.2.6). Nếu chỉ có một cuộn thì phải dùng nó để làm mát nối của bộ ổn nhiệt, trừ trường hợp ngoại lệ. Nếu không cần làm mát nối tạo nhiệt bằng vòi nước thì dùng nước cất bơm qua cuộn để điều chỉnh nhiệt độ.

A.3 Hiệu chuẩn farinograph

Độ tái lập của phép xác định dùng farinograph bị ảnh hưởng bởi trạng thái hiệu chuẩn farinograph và các bộ trộn được sử dụng cùng với farinograph.

Lực kế, hệ tay đòn và hệ thống đo của farinograph có thể được điều chỉnh để có kết quả đúng. Hiệu chỉnh buret. Tuy nhiên, không có phương pháp để điều chỉnh tuyệt đối cho bộ trộn. Mỗi bộ trộn (hoặc dụng cụ) phải được so sánh với một bộ trộn khác (dụng cụ khác) sử dụng một loại bột.

Nhà sản xuất có thể điều chỉnh bộ trộn theo tiêu chuẩn của mình. Với các máy cũ hoặc bị mòn thì không thể thực hiện được việc này. Nếu tăng lần sử dụng bộ trộn thì các kết quả của chúng sẽ thay đổi. Nếu phải duy trì sự thống nhất giữa các thiết bị thì thường xuyên phải được kiểm tra.

A.4 Farinograph điện tử

A.4.1 Phạm vi áp dụng

Phần mềm farinograph (hoặc bất kỳ thiết bị có thể dùng được với nhau) là một hệ thống điều khiển máy tính để đo các đặc tính phối trộn của bột mì hoặc bột nhào để xác định chất lượng bột và các đặc tính chế biến của bột nhào.

Farinograph có thể được vận hành với tốc độ biến đổi được điều khiển bằng máy tính. Điều này cho phép sử dụng các thiết bị không chỉ đối với phép thử farinograph chuẩn với tốc độ quy định trên 63 min^{-1} , nhưng cùng với tốc độ khác.

Các kết quả phép thử được ghi lại bằng máy tính và có thể được biểu diễn bằng đồ thị và/hoặc số lượng trên màn hình trong thời gian chạy thử. Các dữ liệu đo được đánh giá tự động phù hợp với chuẩn quốc tế và có thể được in dưới dạng bảng biểu và biểu đồ (farinogram).

A.4.2 Các tính năng và nguyên tắc hoạt động

Farinograph bao gồm:

- bộ phận dẫn động (lực kế), và
- phần mềm farinograph (hoặc bất kỳ thiết bị có thể dùng được với nhau) và dây cáp.

Các phần sau đây có thể hoặc cần được đặt hàng riêng (xem Hình A.2):

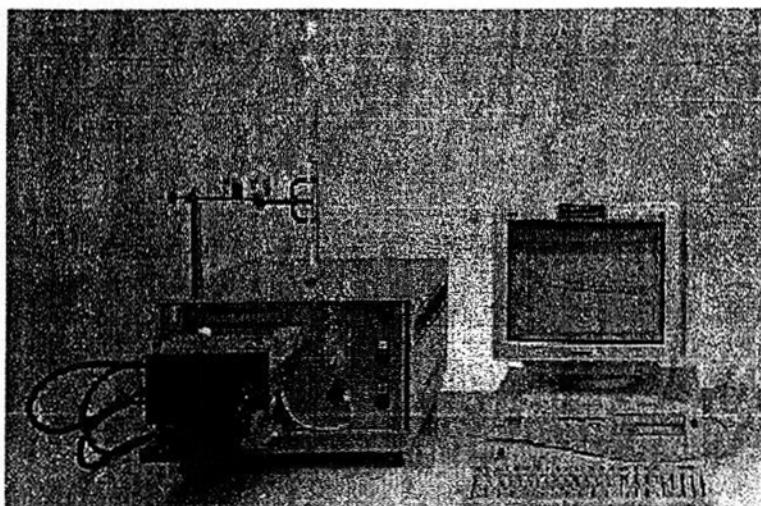
- bộ trộn (lực kế), và
- nhiệt kế;
- buret;
- máy tính với máy in và màn hình;
- phần mềm đánh giá bổ sung (ví dụ để thể hiện mối tương quan dữ liệu farinograph).

A.4.3 Thiết bị dẫn động với momen xoắn

Nguyên tắc phép đo: các đơn vị farinograph cơ bản là một là thiết bị dẫn động với mô-men xoắn (lực kế), cung cấp tốc độ biến đổi từ 2 min^{-1} đến 200 min^{-1} (phần mềm kiểm soát). Các đơn vị đo lực với hệ thống hiện đại có hệ thống đo mô-men xoắn điện tử có độ chính xác được gắn trên tấm đế dày và không bị biến dạng. Mômen của lực kế tuyến tính được đo trực tiếp mà không cần bất kỳ thành phần trung gian.

Nguyên tắc phép đo dựa trên việc quan sát sức bền của các nguyên liệu mẫu (bột nhào) chống lại các lưỡi dao quay hoặc rotor trong đầu đo. Tỷ lệ momen xoắn với sức bền được ghi là phép đo độ nhớt và độ ổn định. Các tín hiệu đo được số hóa trong farinograph và được chuyển tới máy tính thông qua cổng USB.

Kết quả được biểu thị bằng đồ thị trên màn hình trong thời gian chạy thử. Kết quả có thể được lưu trữ và in trên một máy in riêng.



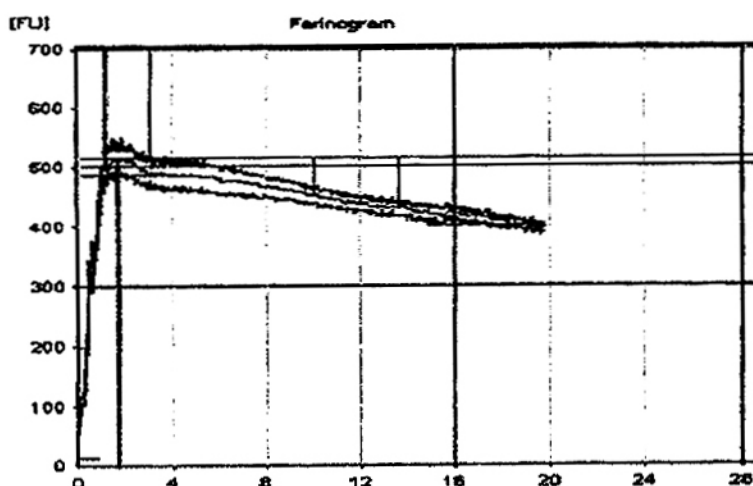
Hình A.2 – Ví dụ về faribograph

Phụ lục B

(tham khảo)

Các ví dụ về biểu đồ farinograph

B.1 Thời gian trương nở bột nhào thấp và độ ổn định của bột thấp



Đánh giá của:

Ngày:

Phương pháp:

Người vận hành:

Bộ trộn:

300 g

Độ ẩm của bột:

13,4 %

Độ ổn định:

515 FU với độ hấp thụ nước: 65,5 %

Độ hấp thụ nước:

65,9 % (hiệu chỉnh 500,0 FU)

Độ hấp thụ nước:

65,2 % (hiệu chỉnh đến 14,0 %)

Thời gian trương nở bột nhào:

1,7 min

Độ ổn định

1,9 min

Độ mềm (ICC)

87 FU

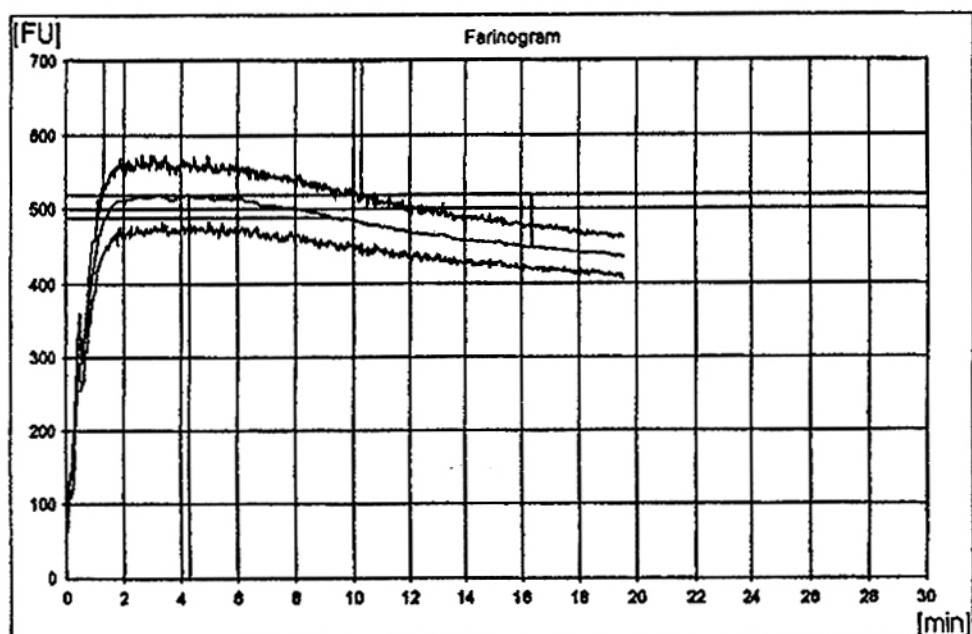
Số lượng farinograph (FQN):

41

Lưu ý:

Hình B.1 – Thời gian trương nở bột nhào thấp và độ ổn định bột thấp

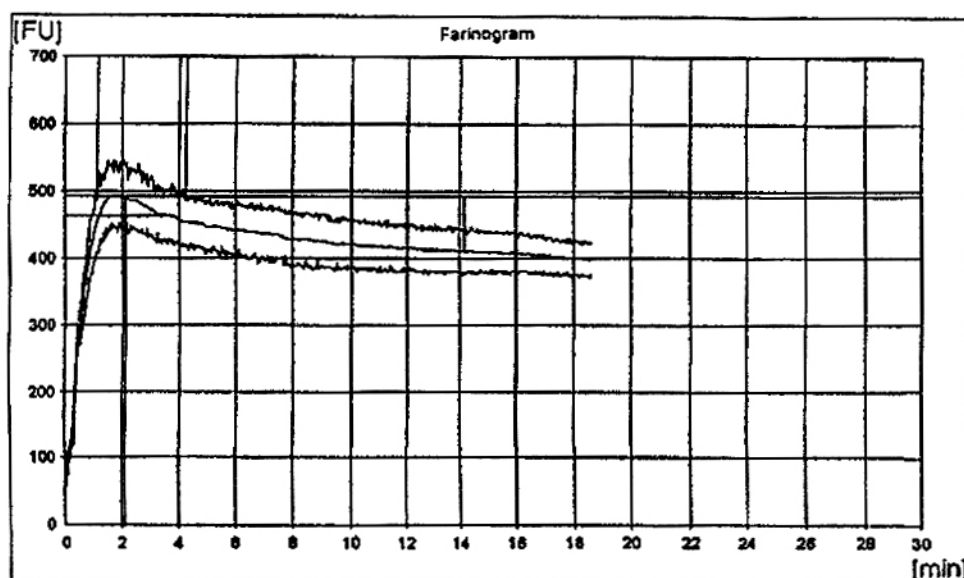
B.2 Bột mì chuẩn



Đánh giá của:	Ngày:
Phương pháp:	Người điều khiển:
Bộ trộn:	300 g
Độ ẩm của bột:	13,0 %
Độ ổn định	519 FU với độ hấp thụ nước: 57,5 %
Độ hấp thụ nước:	58,0 % (hiệu chỉnh 500,0 FU)
Độ hấp thụ nước:	56,8 % (hiệu chỉnh đến 14,0 %)
Thời gian trương nở bột nhào:	4,3 min
Độ ổn định	9,0 min
Độ mềm (ICC)	70 FU
Số lượng farinograph (FQN):	94
Lưu ý:	

Hình B.2 – Bột mì chuẩn

B.3 Bột mì có độ ổn định thấp



Đánh giá của:

Ngày:

Phương pháp:

Người điều khiển:

Bột trộn:

300 g

Độ ẩm của bột:

14,0 %

Độ ổn định

493 FU với độ hấp thụ nước: 56,3 %

Độ hấp thụ nước:

56,1 % (hiệu chỉnh 500,0 FU)

Độ hấp thụ nước:

56,1 % (hiệu chỉnh đến 14,0 %)

Thời gian trương nở bột nhào:

2,1 min

Độ ổn định

3,1 min

Độ mềm (ICC)

82 FU

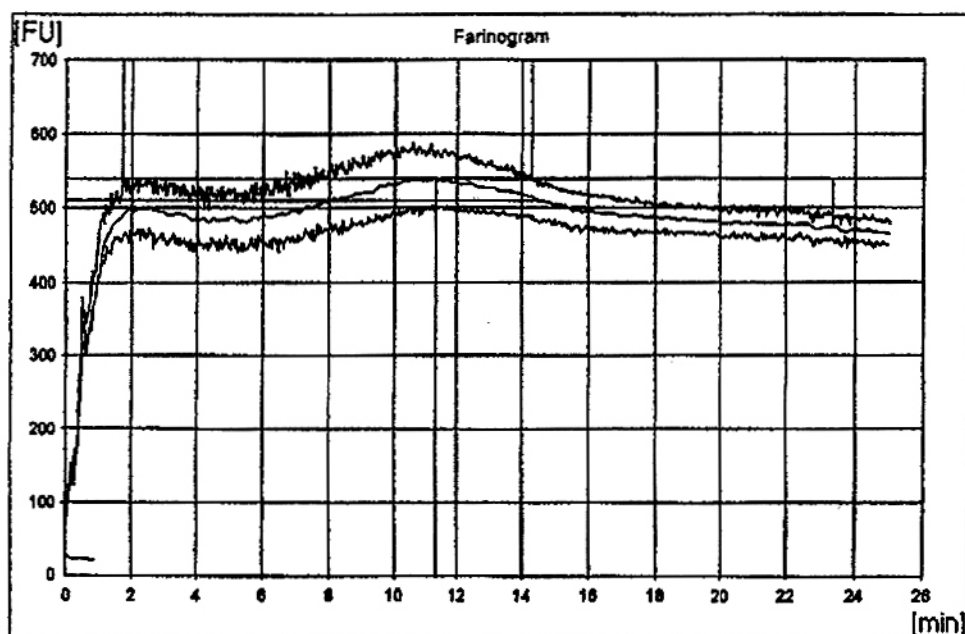
Số lượng farinograph (FQN):

37

Lưu ý:

Hình B.3 – Bột mì có độ ổn định thấp

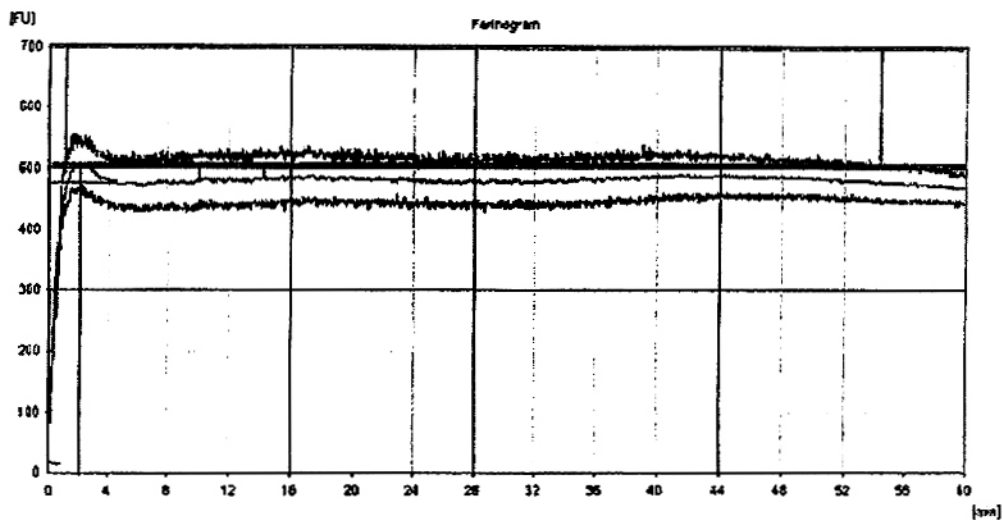
B.4 Bột mì có hai pic



Đánh giá của:	Ngày:
Phương pháp:	Người điều khiển:
Bộ trộn:	300 g
Độ ẩm của bột:	14,3 %
Độ ổn định	519 FU với độ hấp thụ nước: 57,5 %
Độ hấp thụ nước:	62,0 % (hiệu chỉnh 500,0 FU)
Độ hấp thụ nước:	62,3 % (hiệu chỉnh đến 14,0 %)
Thời gian trương nở bột nhào:	11,3 min
Độ ổn định	12,5 min
Độ mềm (ICC)	6 FU
Số lượng farinograph (FQN):	146
Lưu ý:	

Hình B.4 – Bột mì có hai pic

B.5 Bột mì có độ ổn định cao



Đánh giá của:	Ngày:
Phương pháp:	Người điều khiển:
Bộ trộn:	300 g
Độ ẩm của bột:	14,9 %
Độ ổn định	506 FU với độ hấp thụ nước: 56,0 %
Độ hấp thụ nước:	56,1 % (hiệu chỉnh 500,0 FU)
Độ hấp thụ nước:	57,1 % (hiệu chỉnh đến 14,0 %)
Thời gian trương nở bột nhào:	2,2 min
Độ ổn định	53,2 min
Độ mềm (ICC).	22 FU
Số lượng farinograph (FQN):	46
Lưu ý:	

Hình B.5 – Bột mì có độ ổn định cao

Phụ lục C
(tham khảo)

Kết quả của phép thử liên phòng thử nghiệm

C.1 Bột mì thử nghiệm liên phòng năm 2009

IRAM tổ chức thử nghiệm liên phòng được mô tả trong phụ lục này (xem Bảng C. 1) để đánh giá độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp thử quy định trong tiêu chuẩn này²⁾. Phạm vi của phương pháp này là để xác định độ hấp thụ nước và đặc tính lưu biến của bột mì sử dụng thiết bị farinograph.

Mỗi người tham gia nhận được một mẫu đồng nhất và đã được chuẩn hoá, được chuẩn bị và đóng gói bởi Molino Argentino SA (nhà máy xay Argentina), phân phối mẫu và giao mẫu dưới sự giám sát của IRAM. Các mẫu thử nghiệm được gửi đến 34 phòng thí nghiệm trong và ngoài nước, 28 phòng thí nghiệm nhận được kết quả. Để tổng hợp, 82 % các phòng thí nghiệm tham gia tích cực vào các thử nghiệm liên phòng này.

Việc tính toán các giá trị độ lặp lại và độ tái lập thu được cho từng phép phân tích thống số tăng từ ứng dụng của phân tích thống kê theo tiêu chuẩn ISO 5725-1^[7] và ISO 5725-2.^[8] Phân tích này được chuẩn bị bởi Complejo Laboratorios của Bolsa de Comercio de Rosario (Argentina).

Bảng C.1 – Kết quả thử nghiệm liên phòng năm 2009

Thông số	Phương tiện	S_r	S_R	$r(2,8 \times S_r)$	$R(2,8 \times S_R)$
Độ hấp thụ nước	58,94	0,17	0,37	0,48	1,04
Thời gian trương nở bột nhào	8,84	0,23	0,74	0,65	2,08
Độ ổn định của bột nhào	14,35	0,46	1,34	1,28	3,76
Độ mềm trong 12 min	58,92	1,29	11,30	3,61	31,63

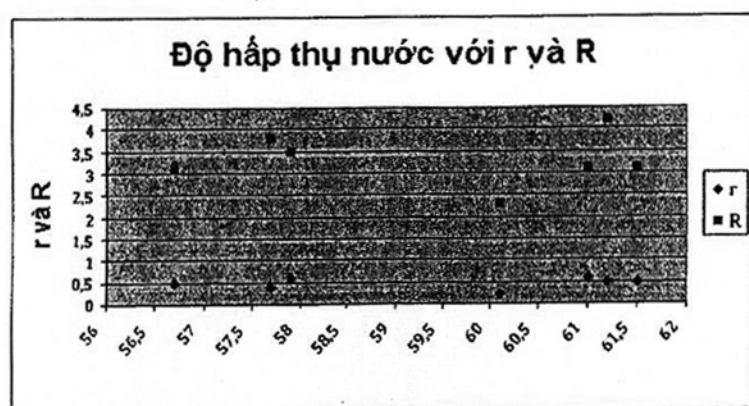
C.2 Thông tin về phép thử liên phòng thử nghiệm bột mì Argentina.

Các dữ liệu sau đây đã được chuẩn bị từ các kết quả thử nghiệm liên phòng Argentina tiến hành tháng 1 năm 2004 và tháng 12 năm 2010 (xem Bảng C.2 và Hình C.1 đến C.4).

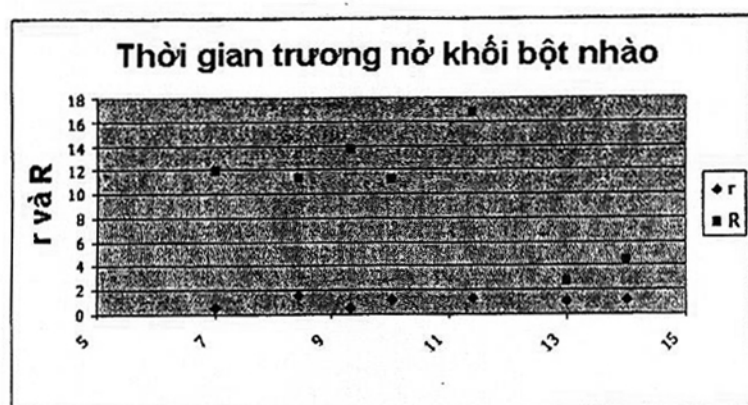
²⁾ Để biết thêm thông tin, xem INTI-SAI (Servicio Argentino de Interlaboratorios), *Ensayo de aptitud. Determinación de parámetros de calidad en harinas de trigo*. Có sẵn tại: <http://www.inti.gov.ar/interlaboratorios/Informes.htm> [Viewed 2012-11-15].

Bảng C.2 – Độ lặp lại và độ tái lập của phép thử liên phòng thử nghiệm

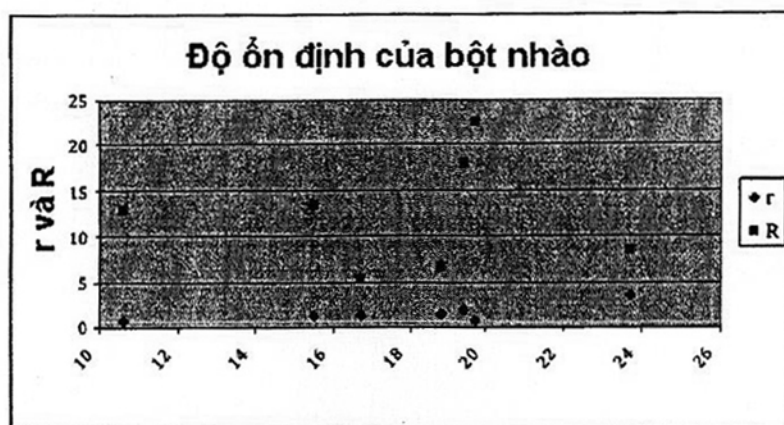
Thông số	Thời gian		S_r	S_R	$r(2,8 \times S_r)$	$R(2,8 \times S_R)$	Số phòng thử nghiệm
Độ hấp thụ nước	2004	61,0	0,2	1,1	0,6	3,1	8
	2005	61,5	0,2	1,1	0,5	3,1	9
	2006	60,1	0,1	0,8	0,2	2,3	8
	2007	57,7	0,1	1,3	0,4	3,8	12
	2008	61,2	0,2	1,5	0,5	4,2	13
	2010 đến 2011	56,7	0,2	1,1	0,5	3,1	11
	2010 đến 2012	57,9	0,2	1,2	0,6	3,5	14
Thời gian trương nở bột nhào	2004	9,3	0,2	4,8	0,5	13,7	7
	2005	8,4	0,5	4,0	1,5	11,3	8
	2006	14	0,4	1,5	1,1	4,4	7
	2007	7	0,2	4,2	0,5	11,9	11
	2008	10	0,4	3,9	1,2	11,1	13
	2010 đến 2011	11,4	0,4	5,9	1,3	16,7	10
	2010 đến 2012	13	0,3	0,9	1,0	2,6	12
Độ ổn định của bột nhào	2004	15,5	0,4	4,7	1,2	13,4	8
	2005	19,4	0,7	6,3	2,0	17,9	8
	2006	19,7	0,2	7,9	0,7	22,5	8
	2007	10,6	0,2	4,5	0,7	12,8	11
	2008	18,8	0,5	2,4	1,4	6,7	13
	2010 đến 2011	23,7	1,2	3,0	3,5	8,4	11
	2010 đến 2012	16,7	0,5	1,9	1,3	5,3	14
Độ mềm 12 min	2004	39,4	2,5	7,5	7,1	21,1	8
	2005	23,6	2,5	12,0	7,0	34,0	9
	2006	28,4	1,0	10,0	2,9	28,4	8
	2007	69,9	3,8	16,0	10,8	45,3	12
	2008	35,0	3,1	12,0	8,8	34,0	13
	2010 đến 2011	24,9	3,9	11,2	11,0	31,6	11
	2010 đến 2012	71,8	5,8	10,6	16,5	30,0	11



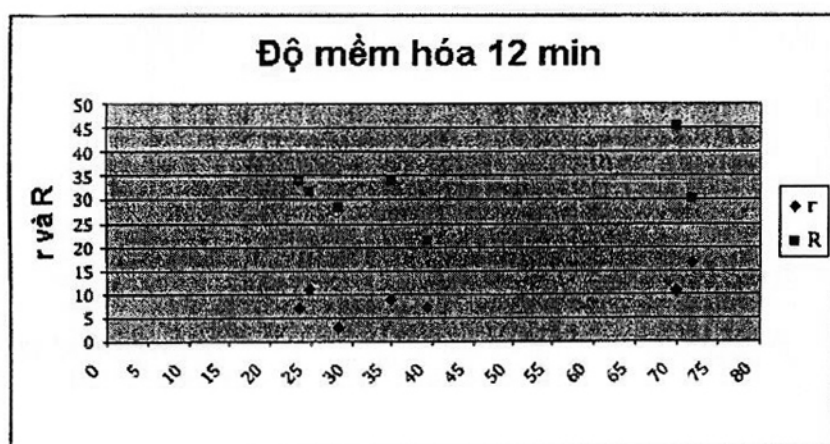
Hình C.1 – Độ hấp thụ nước



Hình C.2 – Thời gian trương nở bột nhào



Hình C.3 – Độ ổn định của bột nhào



Hình 4 – Độ mềm 12 min

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ICC 115/1, *Method for using the Brabender Farinograph*
 - [2] AACC Method 54-21.02, *Rheological Behavior of Flour by Farinograph: Constant Flour Weight Procedure*
 - [3] TCVN 9027 (ISO 24333) *Ngũ cốc và sản phẩm ngũ cốc – Lấy mẫu*
 - [4] D'Appolonia B.L., & Kunerth W.H.eds. *The Farinograph Handbook*. AACC, St. Paul, MN, 1984
 - [5] Nieman Ir.W. Report No. T 91-31, *The reproducibility of farinograph results*. IGMB - TNO, Wageningen, The Netherlands, March 1991
 - [6] Sietz W.: *Computer evaluation at dough rheological measurements*. Mühle und Mischfuttertechnik, 130 (34), 1993
 - [7] TCVN 6910-1 (ISO 5725-1) *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 1: Nguyên tắc và định nghĩa chung.*
 - [8] TCVN 6910-2 (ISO 5725-2) *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 2: Phương pháp cơ bản xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn.*
-