

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14255:2024

ISO 13302:2003

Xuất bản lần 1

**PHÂN TÍCH CẢM QUAN –
PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI HƯƠNG VỊ CỦA
THỰC PHẨM DO BAO BÌ**

*Sensory analysis – Methods for assessing modifications
to the flavour of foodstuffs due to packaging*

HÀ NỘI – 2024

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Nguyên tắc	10
4.1 Đánh giá mùi vốn có của vật liệu bao gói	10
4.2 Đánh giá ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến hương vị của thực phẩm	10
5 Mẫu thực phẩm	10
5.1 Yêu cầu chung	10
5.2 Chuẩn bị mẫu thử	12
6 Mẫu vật liệu bao gói	12
6.1 Yêu cầu chung	12
6.2 Chuẩn bị mẫu vật liệu bao gói để đánh giá mùi vốn có	12
6.3 Chuẩn bị mẫu vật liệu bao gói để đánh giá ảnh hưởng đến hương vị của thực phẩm	13
7 Các phép thử cảm quan	15
7.1 Điều kiện thử nghiệm chung	15
7.2 Người đánh giá	15
7.3 Đánh giá mùi vốn có của vật liệu bao gói	16
7.4 Đánh giá ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến hương vị của thực phẩm	17
8 Phân tích kết quả	18
9 Báo cáo thử nghiệm	19
Phụ lục A (tham khảo) Hướng dẫn dành cho các doanh nghiệp trong việc đánh giá rủi ro sản phẩm liên quan đến bao bì	20
Phụ lục B (tham khảo) Danh mục vật chứa được khuyến nghị	22
Phụ lục C (tham khảo) Ví dụ về các mô hình mô phỏng thực phẩm/nhiệt độ	24
Phụ lục D (tham khảo) Ví dụ về các thành phần có nguồn gốc từ bao bì bị nghi ngờ là nguyên nhân làm thay đổi tính chất cảm quan của thực phẩm	26
Phụ lục E (tham khảo) Ví dụ về việc áp dụng phép thử Wilcoxon phi tham số để diễn giải kết quả thu được bằng phép thử cho điểm	27
Thư mục tài liệu tham khảo	34

Lời nói đầu

TCVN 14255:2024 hoàn toàn tương đương với ISO 13302:2003;

TCVN 14255:2024 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F13 *Phương pháp phân tích và lấy mẫu* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Cần ngăn ngừa việc các vật liệu dùng để bao gói thực phẩm trở thành nguyên nhân gây ra những thay đổi không mong muốn về mùi hoặc hương vị. Tương tự như vậy, cần phải tính đến các điều kiện bảo quản thực phẩm sau khi chúng được bao gói vì đây cũng có thể là một trong những nguyên nhân làm thay đổi mùi hoặc hương vị.

Một số loại thực phẩm đặc biệt dễ bị biến đổi hương vị do vật liệu bao gói (ví dụ: các sản phẩm giàu chất béo hoặc sản phẩm dạng bột có diện tích tiếp xúc lớn với bao bì). Đặc biệt, vật liệu bao gói có thể làm ô nhiễm sản phẩm do chuyển dịch (thoải nhiễm). Sự thoải nhiễm này có thể xảy ra do tiếp xúc trực tiếp với vật liệu bao gói hoặc gián tiếp qua không khí được tạo ra giữa bao bì và sản phẩm. Mùi lạ hoặc hương vị lạ cũng có thể xuất phát từ lớp bên trong hoặc bên ngoài của vật liệu bao gói.

Vật liệu bao gói cũng có thể hấp thụ các hợp chất từ thực phẩm và làm biến đổi hương vị.

Cơ sở sản xuất thực phẩm cần đảm bảo rằng bao bì họ sử dụng là sự lựa chọn tốt nhất có thể đối với sản phẩm của họ. Đây là lý do tại sao họ phải có các phương pháp xử lý cho phép xác định rằng hương vị của thực phẩm không bị thay đổi đáng kể trong các điều kiện bảo quản nhất định.

Các hợp chất được chuyển từ vật liệu bao gói và gây ra tác động không mong muốn đối với hương vị của sản phẩm thực phẩm thường ở lượng rất thấp, thường dưới giới hạn phát hiện của kỹ thuật phân tích hoặc đơn giản là chưa xác định được hợp chất gây ra sự biến đổi hương vị. Vì vậy, việc đánh giá tính chất cảm quan của vật liệu bao gói là cần thiết.

Tiêu chuẩn này mô tả hai phép thử bổ sung không loại trừ lẫn nhau:

- đánh giá mùi vốn có của vật liệu bao gói được thử nghiệm (phép thử mùi);
- đánh giá sự biến đổi hương vị của thực phẩm sau khi tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với vật liệu bao gói được thử trong điều kiện thực tế hoặc trong điều kiện mô phỏng (phép thử tiếp xúc).

Tiêu chuẩn này được xây dựng bởi một nhóm bao gồm các chuyên gia phân tích cảm quan, các chuyên gia trong lĩnh vực bao gói và dựa trên kinh nghiệm của họ.

Phân tích cảm quan – Phương pháp đánh giá sự biến đổi hương vị của thực phẩm do bao bì

Sensory analysis – Methods for assessing modifications to the flavour of foodstuffs due to packaging

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả các phương pháp đánh giá những thay đổi về các thuộc tính cảm quan của thực phẩm hoặc chất mô phỏng thực phẩm do bao bì gây ra.

Phương pháp luận này có thể được sử dụng làm lựa chọn ban đầu để đánh giá vật liệu bao gói phù hợp hoặc sử dụng để sàng lọc khả năng chấp nhận tiếp theo của từng lô/quy trình sản xuất (xem Phụ lục A).

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho mọi vật liệu dùng để bao gói thực phẩm (ví dụ: giấy, các tông, chất dẻo, lá kim loại, gỗ). Ngoài ra, phạm vi này có thể được mở rộng cho mọi vật thể tiếp xúc với thực phẩm (ví dụ: dụng cụ nhà bếp, lớp phủ, tờ rơi hoặc các bộ phận của thiết bị như đầu niêm phong hoặc đường ống) với mục đích kiểm soát khả năng tương thích của thực phẩm theo quan điểm cảm quan phù hợp với quy định hiện hành.

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 4831:2009 (ISO 5495:2005 with Cor 1:2006), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phép thử so sánh cặp đôi*

TCVN 11182 (ISO 5492), *Phân tích cảm quan – Thuật ngữ và định nghĩa*

TCVN 11183:2015 (ISO 8587:2006 with Amendment 1:2013), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Xếp hạng*

TCVN 14255:2024

TCVN 11184 (ISO 4120), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phép thử tam giác*

TCVN 11185 (ISO 10399), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Thử nghiệm hai-ba*

TCVN 12389 (ISO 8586), *Phân tích cảm quan – Hướng dẫn chung để lựa chọn, huấn luyện và giám sát người đánh giá được lựa chọn và chuyên gia đánh giá cảm quan*

TCVN 12390 (ISO 8589), *Phân tích cảm quan – Hướng dẫn chung về thiết kế phòng thử*

TCVN 12749 (ISO 13299), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Hướng dẫn chung để thiết lập profile cảm quan*

TCVN 12750 (ISO 11035), *Phân tích cảm quan – Xác định và lựa chọn thuật ngữ mô tả để thiết lập profile cảm quan theo cách tiếp cận đa chiều*

ISO 483:2005, *Plastics – Small enclosures for conditioning and testing using aqueous solutions to maintain relative humidity at a constant value* (Chất dẻo – Hộp nhỏ để ổn định và thử nghiệm sử dụng dung dịch nước để duy trì độ ẩm tương đối ở giá trị không đổi)

ISO 6564, *Sensory analysis – Methodology – Flavour profile methods* (Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phương pháp profile hương vị)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 11182 (ISO 5492) cùng với các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Bao bì (packaging)

Vật thể dùng để bọc hoặc chứa tạm thời một sản phẩm hoặc một dãy sản phẩm trong quá trình xử lý, vận chuyển, lưu trữ hoặc trình bày nhằm mục đích bảo quản, bảo vệ hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động này

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này đề cập đến bao bì tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm.

3.2

Bao bì mới (new packaging)

Bao bì trong đó có ít nhất một trong các thành phần cấu thành (ví dụ: bản chất của vật liệu, chất kết dính, mực in, dung môi, vecni) là mới hoặc đã được cải biến

3.3

Mùi (odour)

Thuộc tính cảm quan được cảm nhận bằng cơ quan khứu giác khi ngửi một số chất dễ bay hơi nhất định

3.4**Hương vị (flavour)**

Sự kết hợp cảm nhận của khứu giác, vị giác và nhận thức nhờ dây thần kinh sinh ba (dây thần kinh tam thoa) trong quá trình thử nếm

CHÚ THÍCH: Hương vị có thể bị ảnh hưởng bởi các ấn tượng về mặt thụ thể cảm nhận (xúc giác, nhiệt, giảm đau và/hoặc cảm giác).

3.5**Thối (taint)**

Hương vị lạ có trong thực phẩm

3.6**Hương vị lỗi (off-flavour)**

Hương vị không điển hình, thường liên quan đến sự suy giảm chất lượng của thực phẩm

3.7**Vật liệu chuẩn (reference material)**

Vật liệu bao gói không ảnh hưởng đến tính chất cảm quan của sản phẩm

CHÚ THÍCH: Vật liệu chuẩn có thể là bao bì đã được phê duyệt và đã tồn tại, tuân thủ quy định hiện hành.

3.8**Người thử/người đánh giá (assessor)**

(cảm quan) Người tham gia phép thử cảm quan.

CHÚ THÍCH: Người đánh giá "thiếu kinh nghiệm" là người không đáp ứng bất kỳ tiêu chí cụ thể nào. Người đánh giá có kinh nghiệm là người từng tham gia phép thử cảm quan.

3.9**Người đánh giá được lựa chọn (selected assessor)**

(cảm quan) Người đánh giá được chọn do có khả năng thực hiện phép thử cảm quan.

3.10**Chuyên gia (expert)**

(cảm giác chung) Người có kiến thức hoặc kinh nghiệm, có khả năng đưa ra quan điểm về lĩnh vực được tham vấn.

CHÚ THÍCH: Trong phân tích cảm quan, có hai dạng chuyên gia, "chuyên gia thử cảm quan" và "chuyên gia thử cảm quan đặc biệt", phù hợp với TCVN 12389 (ISO 8586).

3.10.1**Chuyên gia thử cảm quan/Chuyên gia đánh giá cảm quan (expert assessor)**

Người đánh giá được lựa chọn, có độ nhạy cao về cảm quan, được huấn luyện để sử dụng các

TCVN 14255:2024

phương pháp phân tích cảm quan, là người có thể thực hiện đánh giá cảm quan nhất quán và lặp lại đối với các sản phẩm khác nhau.

3.10.2

Chuyên gia thử cảm quan đặc biệt/Chuyên gia đánh giá cảm quan đặc biệt (specialized expert assessor)

Chuyên gia thử cảm quan có thêm kinh nghiệm với tư cách là chuyên gia về sản phẩm và/hoặc quá trình và/hoặc marketing và là người có thể thực hiện phân tích cảm quan sản phẩm và xem xét đánh giá hoặc dự đoán tác động của những thay đổi liên quan đến nguyên vật liệu, công thức chế biến, quá trình chế biến, bảo quản, tàng trữ v.v...

4 Nguyên tắc

4.1 Đánh giá mùi vốn có của vật liệu bao gói

Vật liệu bao gói cần thử nghiệm được bảo quản trong vật chứa ở các điều kiện được kiểm soát.

Mùi của môi trường không khí tạo nên trong không gian kín được đánh giá bằng các phương pháp phân tích cảm quan.

4.2 Đánh giá ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến hương vị của thực phẩm

Thực phẩm và vật liệu bao gói cần thử nghiệm, có tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp, được bảo quản trong vật chứa trong điều kiện được kiểm soát.

Sự biến đổi hương vị của thực phẩm được đánh giá bằng các phương pháp phân tích cảm quan.

5 Mẫu thực phẩm

5.1 Yêu cầu chung

CẢNH BÁO: Phải tuân thủ các yêu cầu về vệ sinh và an toàn liên quan đến sản phẩm được sử dụng.

Khi có thể, sử dụng thực phẩm, phương pháp bao gói và điều kiện bảo quản (nhiệt độ, thời gian tiếp xúc v.v...) theo thực tế để thử nghiệm. Việc này nên áp dụng đối với các phép thử được thực hiện để phát triển sản phẩm.

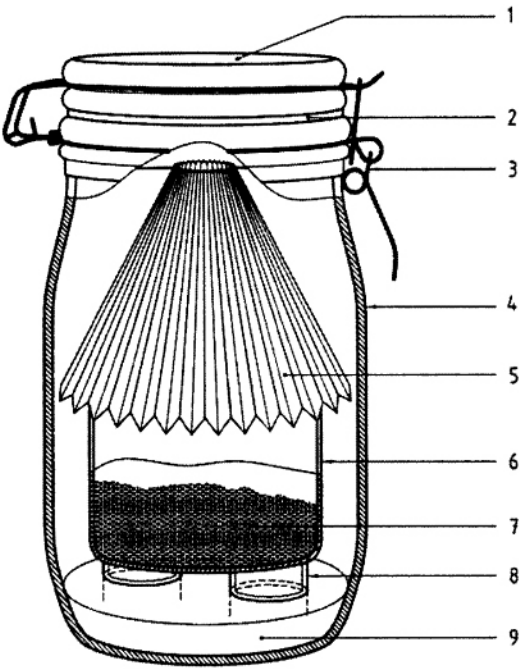
Đối với các phép thử lặp lại với hội đồng cảm quan, nếu có thể thì sử dụng các mẫu thực phẩm chuẩn giống nhau (cùng sản phẩm và cùng tên thương mại). Trong các trường hợp khác, sử dụng thực phẩm tương tự gần giống với sản phẩm thực.

Đôi khi cần giảm thời gian chuẩn bị hoặc cần sử dụng thực phẩm mẫu khi chưa biết rõ thực phẩm thực tế và/hoặc không thể đạt được điều kiện bảo quản thực tế.

Cho đến nay, mô hình được xác nhận giá trị sử dụng duy nhất liên quan đến giấy in offset/các-tông được sử dụng cho các sản phẩm sôcôla:

- sôcôla sữa bào nhỏ:
 - độ ẩm tương đối, 75 %,
 - nhiệt độ, 23 °C ± 2 °C,
 - thời gian, 48 h (được điều chỉnh từ phép thử Robinson ^[14]).

Việc thiết lập được nêu trong Hình 1. Việc diễn giải mô hình này bị hạn chế vì nó không tính đến tỷ lệ khối lượng thực phẩm so với bề mặt bao bì.



CHÚ DẪN

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 nắp kính | 6 đĩa pha lê (đường kính 8cm) |
| 2 polytetrafluoroetylen [Teflon® ¹⁾] | 7 sôcôla sữa bào nhỏ (25 g) |
| 3 kẹp kim loại | 8 vòng thủy tinh |
| 4 lọ thủy tinh (1 000 ml) | 9 dung dịch NaCl bão hòa (60 ml) |
| 5 vật liệu bao gói được thử nghiệm (6 dm ²) | |

Hình 1 – Bố trí để thử nghiệm giấy/các tông

Đề xuất cho các mô hình chưa được xác nhận giá trị sử dụng khác được nêu trong Phụ lục C.

¹⁾ Teflon ® là một ví dụ về sản phẩm phù hợp có sẵn trên thị trường. Thông tin này được đưa ra nhằm thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không ấn định đối với sản phẩm này. Có thể sử dụng các sản phẩm tương tự nếu chúng cho các kết quả tương đương.

5.2 Chuẩn bị mẫu thử

Cung cấp lượng vật liệu mẫu cần thiết cho mỗi người đánh giá.

Lượng mẫu cung cấp thay đổi tùy theo loại thực phẩm liên quan và nói chung là:

- từ 4 g đến 30 g đối với thực phẩm dạng rắn;
- từ 15 ml đến 50 ml đối với thực phẩm dạng lỏng.

Chỉnh số lượng vật chứa phù hợp với số lượng thành viên hội đồng (xem 6.3).

6 Mẫu vật liệu bao gói

6.1 Yêu cầu chung

Trước khi tiến hành thử nghiệm, bảo quản vật liệu bao gói ở điều kiện lạnh (khoảng 5 °C) và được bọc trong một tờ giấy nhôm không tráng phủ hoặc trong lọ thủy tinh kín khí.

Đối với vật liệu dạng tấm hoặc màng, lấy mẫu vật liệu đại diện và lược bỏ các lớp bên ngoài (ví dụ: lớp đầu tiên của cuộn, tờ đầu tiên và tờ cuối cùng của tập vật liệu).

6.2 Chuẩn bị mẫu vật liệu bao gói để đánh giá mùi vốn có

6.2.1 Điều kiện thử nghiệm

Sử dụng các điều kiện thực tế nếu biết trước về các điều kiện này.

Nếu chưa biết trước về các điều kiện thực tế thì tiến hành như sau:

a) Đối với các vật liệu một lớp, mềm dẻo, tỷ lệ diện tích bề mặt vật liệu/thể tích vật chứa được khuyến nghị là 6 dm²/L (0,6 cm²/mL). Trong trường hợp vật liệu in, cần chú ý duy trì cùng một tỷ lệ giữa bề mặt được in và bề mặt không được in trong phần được thử nghiệm.

b) Với các vật liệu ghép hoặc vật liệu nhiều lớp mà có sự khác biệt cơ bản giữa các bề mặt được ngăn cách bằng lớp bên trong thực tế không thấm nước, đặc biệt trong trường hợp mẫu được in, thì phép thử nên được thực hiện trên một mặt, cụ thể là mặt được thiết kế để tiếp xúc với sản phẩm thực phẩm được bao gói. Tạo các hình tứ diện hoặc túi để thử nghiệm phần bên trong của chúng (ví dụ: 6 dm²). Các túi có thể được hàn kín (theo các điều kiện làm kín được nhà sản xuất khuyến cáo) hoặc được làm kín bằng chất kết dính để không chuyển mùi vào bên trong.

c) Vật liệu cứng có thể được cắt thành từng miếng nhỏ với điều kiện không làm thay đổi cấu trúc của vật liệu.

Điều quan trọng là luôn tuân theo cùng một quy trình đã chọn.

6.2.2 Phương pháp

Nếu có thể, đối với mỗi mẫu, cung cấp một vật chứa cho mỗi người đánh giá tham gia phép thử (xem Phụ lục B về các vật chứa được khuyến nghị).

Đưa một mảnh vật liệu bao gói có diện tích bề mặt thích hợp vào mỗi vật chứa.

Nếu có sự khác biệt về mặt thị giác thì cần đảm bảo vật liệu đặt trong vật chứa không nhìn thấy được từ bên ngoài (ví dụ: bọc vật chứa bằng giấy nhôm).

Giữ tất cả các vật chứa đã chuẩn bị ở nơi tối trong 24 h ở $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc nếu cần đánh giá sơ bộ thì trong 1 h ở $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.2.3 Mẫu chuẩn

Nếu cần mẫu chuẩn thì sử dụng vật liệu chuẩn bằng cách xử lý nó theo cách tương tự như vật liệu thử. Vật liệu bao gói chuẩn được sử dụng trong trường hợp này là vật liệu không ảnh hưởng đến các đặc tính cảm quan của thực phẩm (3.7).

Nếu không có vật liệu bao gói chuẩn hoặc muốn có điều kiện chất lượng tối ưu thì có thể chuẩn bị mẫu chuẩn mà không cần bao bì, bằng cách sử dụng cùng loại vật chứa mà không cần vật liệu bao gói.

6.3 Chuẩn bị mẫu vật liệu bao gói để đánh giá ảnh hưởng đến hương vị của thực phẩm

6.3.1 Phép thử mô phỏng có tiếp xúc trực tiếp

Sử dụng điều kiện thực tế khi có thể. Nếu không biết hoặc không thể đạt được các điều kiện thực tế thì sử dụng các phép thử mô phỏng như mô tả dưới đây. Xem Phụ lục C về cách sử dụng chất mô phỏng.

a) Thực phẩm dạng lỏng

Xem Bảng 1 về các điều kiện tiếp xúc được khuyến nghị dựa trên các vật liệu khác nhau cần thử nghiệm. Các điều kiện áp dụng cho từng loại vật liệu được thể hiện bằng vùng màu xám.

Tỷ lệ diện tích bề mặt của vật liệu tiếp xúc/thể tích thực phẩm thử nghiệm phải là 6 dm^2 trên một lít chất nền, ngoại trừ các điều kiện đặc biệt (ví dụ: buồng thời nhiễm 2 dm^2 trên 200 ml).

b) Thực phẩm dạng rắn

Đối với các vật liệu ở dạng tấm hoặc màng, tạo một lớp kẹp với 2 dm^2 từ vật liệu bao gói tiếp xúc với một lớp 1 cm thực phẩm thử nghiệm (cắt các dải từ màng và đặt xen kẽ với thực phẩm). Cung cấp đủ lượng sản phẩm cho người đánh giá.

Đối với các vật thể có thể đổ đầy, đổ đầy đến mức dung tích bình thường và đậy các vật thể lại bằng nắp đĩa Petri thủy tinh.

Bảng 1 – Điều kiện tiếp xúc khuyến nghị

Vật liệu	Ngâm nhúng	Buồng ^{a)}	Túi	Đổ đầy
Vật liệu một lớp không in	$t^b > 0,5 \text{ mm}$, $3 \text{ dm}^2/\text{L}$ $t < 0,5 \text{ mm}$, $6 \text{ dm}^2/\text{L}^c$			
Vật liệu in một lớp hoặc nhiều lớp				
Các vật thể có thể đổ đầy				$6 \text{ dm}^2/\text{L}^c$
Các hệ thống nút và chốt				
^{a)} Dạng buồng thổi nhiễm (một mặt tiếp xúc). ^{b)} t là độ dày. ^{c)} Xem Tài liệu tham khảo [17] để biết chi tiết.				

6.3.2 Phép thử mô phỏng với tiếp xúc gián tiếp

Tùy thuộc vào nhiệt độ tiếp xúc, chọn dung dịch muối thích hợp theo quy định của ISO 483 cho phép độ ẩm tương đối không đổi ở nhiệt độ nhất định bằng với độ ẩm tương đối thực tế. Nếu không biết độ ẩm tương đối thực tế thì sử dụng dung dịch nước bão hòa natri clorua (NaCl) cho phép độ ẩm tương đối bằng 75 % (xem Bảng 1 của ISO 483:2005). Đổ dung dịch muối vào bình chứa 1 000 ml (bình thủy tinh hoặc bình hút ẩm) đã đặt các vòng Raschig (xem Phụ lục B).

Đưa đĩa Petri chứa 15 g thực phẩm thử nghiệm vào vật chứa và đặt đĩa lên các vòng Raschig.

Bố trí vật liệu (3 dm^2 hoặc 6 dm^2) xung quanh đĩa Petri.

Chỉnh số lượng vật chứa theo số lượng thành viên hội đồng.

6.3.3 Mẫu chuẩn

Nếu cần mẫu chuẩn thì chuẩn bị mẫu theo cách tương tự chuẩn bị mẫu thử và bảo quản ở cùng điều kiện. Vật liệu bao gói chuẩn được sử dụng trong trường hợp này là vật liệu không ảnh hưởng đến các tính chất cảm quan của thực phẩm (3.7).

Nếu không có vật liệu bao gói chuẩn hoặc điều kiện chất lượng tối ưu như mong muốn thì có thể chuẩn bị mẫu chuẩn không có bao bì cho các phép thử tiếp xúc gián tiếp hoặc sử dụng bao bì thủy tinh cho các phép thử tiếp xúc trực tiếp (xem Phụ lục B).

7 Các phép thử cảm quan

7.1 Điều kiện thử nghiệm chung

Nên thực hiện các phép thử trong phòng thử nghiệm theo TCVN 12390 (ISO 8589). Tối thiểu cần có các phòng không mùi để chuẩn bị mẫu thực phẩm và mẫu bao bì cũng như để thực hiện các phép thử.

Các vật chứa thực phẩm và vật liệu bao gói không được có bất kỳ ảnh hưởng nào đến kết quả thử nghiệm và phải hoàn toàn không mùi. Danh sách các vật chứa khuyến nghị được nêu trong Phụ lục B.

Dụng cụ được sử dụng (ví dụ: sản phẩm tẩy rửa, băng dính, bút) không được truyền bất kỳ mùi nào.

Để ngăn người đánh giá nhận biết vật liệu bằng mắt thường, có thể tiến hành phép thử trong điều kiện ánh sáng mờ hoặc trong điều kiện ánh sáng đã được điều chỉnh.

Tốt nhất là gán cho các mẫu các mã số gồm ba chữ số ngẫu nhiên.

Để biết thứ tự giới thiệu mẫu cho các phép thử phân biệt, xem các tiêu chuẩn tương ứng.

Về thứ tự giới thiệu để chấm điểm trong các phép thử trên thang điểm, đưa cho một nửa nhóm được chọn ngẫu nhiên các mẫu theo thứ tự "mẫu thử" rồi đến "mẫu chuẩn" và cho nửa nhóm còn lại theo thứ tự "mẫu chuẩn" rồi đến "mẫu thử".

Đối với các tình huống trong đó một số phép thử khác nhau được thực hiện trong cùng một đợt thì giống như đối với tất cả các phép thử cảm quan, thứ tự giới thiệu mẫu phải khác nhau đối với mỗi người đánh giá. Tốt nhất là đối với cả nhóm, có sự cân bằng về vị trí (mỗi sản phẩm được trình bày cùng số lần tại mỗi vị trí) và cân bằng với dãy hai sản phẩm liên tiếp (mỗi sản phẩm có cùng số lần đặt trước các mẫu khác) (xem [10]).

7.2 Người đánh giá

7.2.1 Trình độ chuyên môn của người đánh giá

Các điều kiện theo đó người đánh giá phải được tuyển dụng và lựa chọn được nêu trong TCVN 12389 (ISO 8586).

Vì các sai lỗi (khuyết tật) do bao bì nói chung là những sai lỗi mà cơ quan khứu giác có thể nhận biết được, nên phải đảm bảo rằng các ứng viên không bị dị ứng hoặc mắc các bệnh ảnh hưởng đến khứu giác (ví dụ: sốt, viêm xoang, viêm phế quản mãn tính).

Vì có thể có chứng mất khứu giác đặc thù, việc đánh giá độ nhạy của các ứng viên đối với các hợp chất được truyền qua loại bao bì đang được nghiên cứu và đã được biết là nguyên nhân gây ra các sai lỗi sản phẩm về cảm quan (xem Phụ lục D) và loại trừ những người đánh giá có độ nhạy thấp, có thể là

hữu ích.

Sử dụng các phương pháp lựa chọn và huấn luyện đặc thù cho các loại phép thử mà người đánh giá sẽ thực hiện, cụ thể là phép thử phân biệt, phép thử cho điểm theo thang điểm hoặc phép thử mô tả.

Trong cả hai trường hợp, cần xác định:

- sự sẵn sàng của người đánh giá,
- sự quan tâm và động cơ của người đánh giá,
- khả năng tập trung của người đánh giá.

Nếu người đánh giá thực hiện các phép thử mô tả (profile cảm quan) thì nên kiểm tra khả năng mô tả những gì họ cảm nhận được (xem ISO 6564).

Các thành viên hội đồng phải quen với việc đánh giá thực phẩm cần thử nghiệm để có thể phát hiện những thay đổi về hương vị.

7.2.2 Số lượng người đánh giá

Để xác định số lượng người đánh giá, xem TCVN 11184 (ISO 4120) hoặc TCVN 4831 (ISO 5495) đối với các phép thử phân biệt và xem TCVN 12749 (ISO 13299) đối với mô tả định tính hoặc định lượng hoặc xem các bảng nêu trong Tài liệu tham khảo [9].

Số lượng người đánh giá phải được chọn theo loại hình và mục đích của phép thử. Cần nhận biết rằng số lượng người đánh giá càng ít thì rủi ro dạng beta càng cao. Vì vậy, có thể kết luận là không có sự khác biệt trong khi thực tế có sự khác biệt. Do đó, nguy cơ chấp nhận bao bì không phù hợp sẽ lớn hơn. Để giải quyết vấn đề này, cần có nhiều người đánh giá hơn khi đánh giá việc bao bì có gây ra sự thoái hỏng hay không.

7.3 Đánh giá mùi vốn có của vật liệu bao gói

7.3.1 Phép thử cảm quan

Để xác định xem người đánh giá có thể phát hiện ra sự khác biệt về mùi giữa mẫu “thử” và mẫu “chuẩn” hay không, một số phép thử được mô tả dưới đây. Nên áp dụng một trong số các phép thử này và sau đó sử dụng phép thử đó cho tất cả các trường hợp cần trả lời cùng một dạng câu hỏi.

a) **Phép thử so sánh cặp đôi** về cường độ mùi tổng thể theo quy trình được mô tả trong TCVN 4831 (ISO 5495). Trong trường hợp này, người đánh giá nhận được hỏi câu hỏi “*Mẫu nào có mùi mạnh hơn?*”

b) **Phép thử tam giác** theo quy trình mô tả trong TCVN 11184 (ISO 4120).

c) **Phép thử hai-ba với mẫu chuẩn ổn định** (vật liệu chuẩn là mẫu chuẩn). Nếu bao bì có mùi bất thường mà người đánh giá nhận thấy thì yêu cầu họ mô tả mùi đó.

d) **Phép thử xếp hạng (phép thử so hàng)** khi so sánh nhiều hơn hai mẫu, theo phương pháp nêu trong TCVN 11183 (ISO 8587), nếu đã biết thuộc tính đó.

e) **Phép thử cho điểm** nếu muốn xác định sự khác biệt về cường độ của mùi. Cường độ mùi của mẫu được chấm điểm theo thang trả lời (ví dụ: thang điểm 5 được xác định như sau: 0 - không cảm nhận được mùi; 1 - chỉ cảm nhận được mùi; 2 - mùi vừa phải; 3 - mùi nồng; 4 - mùi rất nồng). Ví dụ được đưa ra trong Phụ lục E có thang điểm 7 (0 - không có mùi thối hỏng; 6 - mùi thối hỏng rõ rệt). Mục tiêu được xác định bởi mức độ tin cậy mong đợi. Một trong các mẫu có thể là mẫu chuẩn ẩn: trong trường hợp này, các giá trị thu được từ mẫu thử sẽ được so sánh với giá trị thu được từ "mẫu chuẩn ẩn" để phân tích thống kê các kết quả. Nếu người đánh giá phát hiện một mùi khác, họ có thể được yêu cầu mô tả mùi đó.

Nên sử dụng các phép thử cho điểm với các hội đồng đã được huấn luyện.

Để mô tả định lượng các mùi cảm nhận được, thực hiện lập profile cảm quan để xác định chính xác các đặc tính mùi của bao bì. Điều này có thể cung cấp thông tin chi tiết về nguồn gốc của những mùi này (từ mực, từ chất kết dính, v.v...). Xem cụ thể trong ISO 6564, TCVN 12750 (ISO 11035) và TCVN 12749 (ISO 13299).

7.3.2 Cách tiến hành

Sau giai đoạn bảo quản, thử nghiệm mùi của không khí phát triển trong không gian kín chứa vật liệu bao gói hoặc trong vật liệu bao gói.

Đánh giá mùi của mẫu ngay sau khi mở lọ, chai hoặc túi.

Để thực hiện phép thử mùi, mỗi người đánh giá tiến hành theo cách sau:

- đối với lọ hoặc chai: ngửi ngay sau khi mở nắp nhám và đậy lại ngay;
- đối với túi: cắt một góc của túi, sau đó vừa bóp túi vừa ngửi ngay góc phía trên vị trí cắt.

7.4 Đánh giá ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến hương vị của thực phẩm

7.4.1 Phép thử cảm quan

Có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để xác định sự biến đổi hương vị trong sản phẩm, bao gồm cả những phương pháp do sự tương tác giữa sản phẩm và bao bì hoặc hiệu ứng bám mùi từ sản phẩm vào bao bì. Nên áp dụng một trong số các phép thử này và sau đó sử dụng phép thử đó cho tất cả các trường hợp cần trả lời cùng một dạng câu hỏi.

TCVN 14255:2024

- a) **Phép thử so sánh cặp đôi** về cường độ thối hỏng tổng thể theo quy trình được mô tả trong TCVN 4831 (ISO 5495). Trong trường hợp này, người đánh giá được hỏi câu hỏi “*Mẫu nào có mùi thối hỏng?*”
- b) **Phép thử tam giác** theo quy trình mô tả trong TCVN 11184 (ISO 4120).
- c) **Phép thử hai-ba với mẫu chuẩn ổn định** (vật liệu chuẩn là mẫu chuẩn) theo phương pháp được mô tả trong TCVN 11185 (ISO 10399).
- d) **Phép thử xếp hạng** khi so sánh nhiều hơn hai mẫu, theo phương pháp nêu trong TCVN 11183 (ISO 8587), nếu đã biết về sự thối hỏng.
- e) **Phép thử cho điểm** nếu muốn xác định sự khác biệt về cường độ của sự thối hỏng. Cường độ thối hỏng của mẫu được tính theo thang trả lời tương tự như mô tả trong 7.3.1. Một trong các mẫu có thể là mẫu chuẩn ẩn. Trong trường hợp này, các giá trị thu được từ mẫu thử sẽ được so sánh với giá trị thu được từ “mẫu chuẩn ẩn” để phân tích thống kê các kết quả. Nếu người đánh giá phát hiện ra thối hỏng, họ có thể được yêu cầu mô tả nó.

Nên sử dụng các phép thử cho điểm với các hội đồng đã được huấn luyện.

Để mô tả định lượng phản thối hỏng cảm nhận được, thực hiện lập profile cảm quan để xác định chính xác ảnh hưởng của bao bì đến các thuộc tính cảm quan của sản phẩm được bao gói. Xem cụ thể trong ISO 6564, TCVN 12750 (ISO 11035) và TCVN 12749 (ISO 13299).

7.4.2 Cách tiến hành

Tạo ra lô “thử nghiệm” và lô “đối chứng” bằng cách thu thập mẫu thực phẩm có nguồn gốc từ các bình tiếp xúc khác nhau khi kết thúc khoảng thời gian tiếp xúc đã chọn.

Chia các mẫu thực phẩm thử nghiệm dạng lỏng vào các cốc thủy tinh.

Chia các mẫu thực phẩm thử nghiệm dạng rắn vào các đĩa Petri hoặc đĩa sứ trắng.

Đảm bảo tính đồng nhất của mẫu thử, ví dụ bằng cách trộn thực phẩm đã xay hoặc nghiền nhỏ để thu được mẫu đại diện.

Trong quá trình phân phối mẫu cho người đánh giá, đảm bảo rằng các mẫu thực phẩm được đặt trong vật chứa có nắp đậy để ngăn mùi phát tán vào không khí.

8 Phân tích kết quả

Đối với phép thử so sánh cặp đôi, phân tích kết quả theo Bảng A.2 của TCVN 4831:2009 (ISO 5495:2005 with Cor 1:2006).

Đối với phép thử tam giác, phân tích kết quả theo TCVN 11184 (ISO 4120).

Đối với phép thử xếp hạng, phân tích kết quả theo Bảng 4 và Bảng 5 của TCVN 11183:2015 (ISO 8587:2006 with Amendment 1:2013).

Đối với phép thử cho điểm, có thể sử dụng phép thử xếp hạng Wilcoxon phi tham số (xem ví dụ trong Phụ lục E). Nếu thang điểm là tuyến tính (thang điểm được sử dụng với hội đồng đã được huấn luyện) thì có thể xử lý dữ liệu bằng phép thử Student.

Việc hiểu bản chất của mùi hoặc hương vị và ảnh hưởng của nó đối với thực phẩm có liên quan đến kinh nghiệm của doanh nghiệp và kết quả thu được trong quá trình thử nghiệm nhằm xác định ảnh hưởng của vật liệu đến hương vị của thực phẩm. Mỗi tương quan giữa cường độ mùi, loại mùi và ảnh hưởng đến thuộc tính cảm quan của sản phẩm rất hữu ích khi đưa ra quyết định chấp nhận bao bì. Xem hướng dẫn tại Phụ lục A.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải đưa ra các thông tin sau:

- tên đơn vị tiến hành thử nghiệm;
- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- nhận biết mẫu vật liệu của bao bì cần thử;
- nhận biết vật liệu chuẩn của bao bì;
- thực phẩm được thiết kế để tiếp xúc với vật liệu đó (nếu biết);
- thực phẩm dùng cho phép thử;
- ngày thử nghiệm;
- điều kiện chuẩn bị mẫu;
- đối với các phép thử tiếp xúc: các điều kiện tiếp xúc giữa vật liệu và thực phẩm thử nghiệm và đặc biệt là bản chất của sự tiếp xúc (trực tiếp hoặc gián tiếp), các chi tiết thực tế về sự tiếp xúc, thời gian, nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong giai đoạn tiếp xúc;
- loại phép thử cảm quan được thực hiện;
- số lượng người đánh giá và trình độ chuyên môn của họ;
- kết quả thử nghiệm;
- các khuyến nghị liên quan đến việc chấp nhận lô hoặc bao bì mới, nếu có yêu cầu.

Phụ lục A

(tham khảo)

Hướng dẫn dành cho các doanh nghiệp trong việc đánh giá rủi ro sản phẩm
liên quan đến bao bì

A.1 Đánh giá bao bì mới trong phòng thí nghiệm phát triển sản phẩm

Ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến hương vị của thực phẩm được đánh giá bằng cách sử dụng bao bì mới. Do đó, các phép thử được thực hiện trong việc phát triển sản phẩm *đòi hỏi phải có sự tiếp xúc giữa sản phẩm và bao bì* để xác định xem bao bì có phù hợp hay không so với mục đích sử dụng của nó, từ khía cạnh cảm quan.

Việc đánh giá mùi của bao bì được thực hiện song song.

Vì việc xuất hiện sự thổi hồng trong sản phẩm tiếp xúc với bao bì có thể được dự đoán bằng kết quả thử nghiệm mùi của bao bì nên các phép thử được thực hiện sau đó trong quá trình kiểm soát chấp nhận có thể chỉ tập trung vào mùi của bao bì. Nếu không, việc thử nhanh mùi trong quá trình kiểm soát chấp nhận là không đủ và cần tiến hành các phép thử tiếp xúc. Do đó, các phép thử được thực hiện trong việc phát triển sản phẩm cũng sẽ xác định loại phép thử có thể được sử dụng sau đó để kiểm soát việc chấp nhận bao bì. Bảng A.1 liệt kê các quy tắc quyết định này.

Bảng A.1 – Quy tắc quyết định

Kết quả của phép thử mùi	Kết quả phép thử tiếp xúc	
	Không làm biến đổi hương vị thực phẩm	Làm biến đổi hương vị thực phẩm
Không cảm nhận được mùi của vật liệu bao gói	BAO BÌ PHÙ HỢP <i>Các lô vật liệu được đánh giá tiếp theo phải không có mùi.</i>	BAO BÌ KHÔNG PHÙ HỢP <i>Không thể điều chỉnh mùi/hương vị tương quan. Xác định thành phần chịu trách nhiệm điều chỉnh hương vị nếu có thể trước khi phát triển thêm.</i>
Cảm nhận được mùi của vật liệu bao gói	BAO BÌ PHÙ HỢP <i>Giới hạn trên của cường độ mùi đối với các lô vật liệu được đánh giá tiếp theo được xác định.</i>	BAO BÌ KHÔNG PHÙ HỢP <i>Giảm mức độ mùi và làm lại các phép thử tiếp xúc và phép thử mùi.</i>

A.2 Kiểm soát thường xuyên: Đánh giá rủi ro khi chấp nhận bao bì

Kiểm soát thường xuyên trong sản xuất được thực hiện dựa trên kết quả thử nghiệm phát triển sản phẩm: có thể đáp ứng hai trường hợp.

a) Trường hợp 1: Sự biến đổi hương vị có liên quan đến mùi của bao bì

Chỉ cần đánh giá mùi của bao bì. Cường độ mùi phải bằng hoặc thấp hơn điểm chuẩn được xác định trong quá trình thử nghiệm phát triển sản phẩm.

Nếu cường độ mùi cao hơn điểm chuẩn thì nên bắt đầu lại phép thử tiếp xúc để kiểm tra xem bao bì có còn phù hợp với sản phẩm hay không. Mức mùi này được xác định là giới hạn trên nếu hương vị của sản phẩm không bị thay đổi, nếu không thì bao bì bị loại bỏ.

b) Trường hợp 2: Sự biến đổi hương vị không liên quan đến mùi của bao bì

Trong trường hợp này, bao bì không có mùi. Tuy nhiên, có sự biến đổi hương vị (ví dụ khi polystyren tiếp xúc với thực phẩm, monome styren có thể được giải phóng và gây hỏng sản phẩm).

Phép thử mùi không dự đoán được tác động lên thành phẩm. Nên thực hiện các phép thử tiếp xúc cho mỗi đợt sản xuất mới.

Phụ lục B
(tham khảo)

Danh mục vật chứa được khuyến nghị

B.1 Vật chứa để đặt vật liệu tiếp xúc với thực phẩm

Các vật chứa sau đây là phù hợp:

- a) **Lọ hoặc bình hút ẩm**, bằng thủy tinh mờ, dung tích 1 000 ml, không có cao su hoặc mỡ bôi trơn (để làm kín), có nắp nhôm;
- b) **Đĩa Petri**, bằng thủy tinh, kích thước khoảng 150 mm × 30 mm;
- c) **Ống và chai có cổ mài**, bằng thủy tinh mờ, dung tích 100 ml, 200 ml, 250 ml, 300 ml, 400 ml hoặc 500 ml;
- d) **Vòng Raschig**, thường có đường kính từ 2 cm đến 3 cm và cao từ 2 cm đến 3 cm, hoặc một vòng trên chân, bằng vật liệu trơ [để cách ly bao bì với đĩa đặt thực phẩm (đối với tiếp xúc gián tiếp)];
- e) **Buồng thời nhiễm** (thiết bị chỉ cho phép tiếp xúc với một mặt của vật liệu), làm bằng thép không gỉ, có thể tích 200 cm³ và diện tích bề mặt tiếp xúc là 2 dm² (có khớp nổi trơ) (xem Hình B.1).

B.2 Vật chứa để thực hiện các phép thử cảm quan đối với thực phẩm

Các vật chứa sau đây là phù hợp:

- a) **Đĩa Petri**, bằng thủy tinh, khoảng 80 mm × 20 mm;
- b) **Cốc**, bằng thủy tinh, có dung tích khoảng 120 ml, có thể được đậy bằng nắp đĩa Petri.

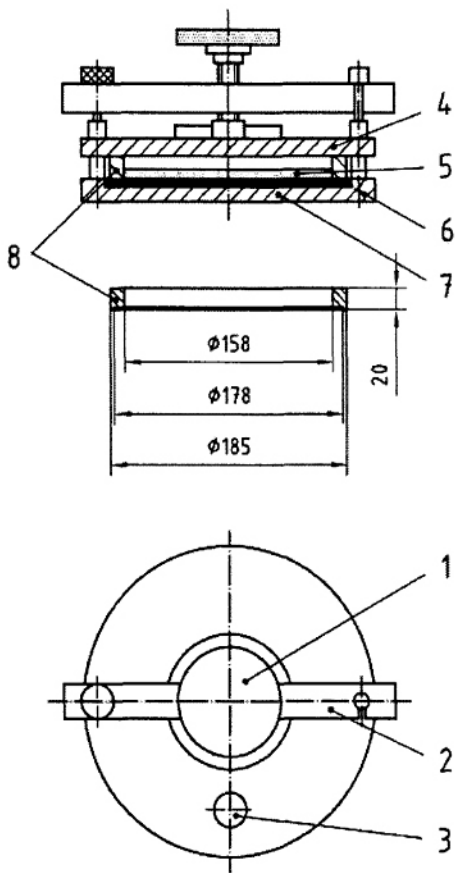
B.3 Vật chứa để đánh giá mùi của vật liệu bao gói

Các vật chứa sau đây là phù hợp:

- a) **Lọ hoặc bình hút ẩm**, bằng thủy tinh mờ, dung tích 1 000 ml, không có cao su hoặc mỡ bôi trơn có nắp nhôm;
- b) **Ống và chai có cổ mài**, bằng thủy tinh mờ, dung tích 100 ml, 200 ml, 250 ml, 300 ml, 400 ml hoặc 500 ml;

c) Túi, bằng vật liệu không mùi đã được phê duyệt có bề mặt đồng nhất (từ 4 dm² đến 6 dm²), tốt nhất là hình vuông. Đảm bảo rằng thiết bị đóng (làm kín) không gây mùi (ví dụ: sử dụng kẹp giấy).

Kích thước tính bằng milimét



Chú dẫn

- | | |
|-------------|---|
| 1 vít kẹp | 5 sản phẩm thực phẩm (hoặc chất mô phỏng) |
| 2 thanh kẹp | 6 vật liệu bao gói được thử nghiệm |
| 3 nút chèn | 7 tấm đế |
| 4 nắp | 8 vòng đệm |

Hình B.1 – Buồng thổi nhiệt

Phụ lục C
(tham khảo)

Ví dụ về các mô hình mô phỏng thực phẩm/nhiệt độ

Khi không biết hoặc không thể đạt được các điều kiện thực tế, có thể sử dụng chất mô phỏng thực phẩm và nhiệt độ quy ước trong các phép thử tiếp xúc.

Bảng C.1 liệt kê các ví dụ về các mô hình sản phẩm/nhiệt độ.

Bảng C.1 – Các ví dụ về mô hình sản phẩm/nhiệt độ

Loại thực phẩm	Chất mô phỏng thực phẩm được đề xuất	Nhiệt độ tiếp xúc
Các sản phẩm sữa chưa lên men, sữa đặc	Sữa nguyên chất đồng nhất	10 °C ± 2 °C
Các sản phẩm sữa (sữa chua, phomat trắng mềm)	Nước + axit lactic 0,2 g/L	10 °C ± 2 °C
Sản phẩm chất béo dạng lỏng	Dầu thực vật tinh luyện	23 °C ± 2 °C
Thịt và các sản phẩm chế biến từ thịt (món nấu chín) Phomat và bơ	Margarin hoặc bơ	10 °C ± 2 °C
Bánh quy khô và các sản phẩm khô có hàm lượng chất béo thấp	Bánh quy nghiền nát	23 °C ± 2 °C
Sản phẩm chứa trên 35 % nước (quả, rau, đồ uống)	Nước + axit citric + đường (được trộn theo tỷ lệ tương tự như trong sản phẩm được mô phỏng)	23 °C ± 2 °C
Đồ uống có cồn	Etanol: 60 ml Glycerol: 10 mg Nước vừa đủ 1 L	23 °C ± 2 °C
Sôcôla, các sản phẩm phụ từ sôcôla và bánh quy có hàm lượng chất béo cao Sản phẩm chất béo dạng khô	Sôcôla sữa bào nhỏ	23 °C ± 2 °C
Nước	Nước không mùi	23 °C ± 2 °C

Đối với những sản phẩm trải qua quá trình xử lý nhiệt trong bao bì, đưa thực phẩm đến nhiệt độ $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, nếu có thể trong giới hạn của kiểu gia nhiệt và đường cong tăng giảm nhiệt độ.

Đối với các sản phẩm đông lạnh sâu, bảo quản thực phẩm ở nhiệt độ $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Độ ẩm tương đối cần đại diện cho các điều kiện thực tế hoặc điều kiện mong muốn (thường từ 50 % đến 75 %).

Các sản phẩm mẫu được sử dụng phải có mùi vị trung tính nhất có thể đối với loại sản phẩm đang được xem xét.

Vật liệu được sử dụng (ví dụ: etanol, glycerol, axit citric) phải là loại dùng cho thực phẩm.

Xem thêm Tài liệu tham khảo [16].

Thời gian tiếp xúc được khuyến nghị cho mục đích thử nghiệm, tùy thuộc vào thời gian lưu trữ dự kiến, như sau:

- thời gian bảo quản ngắn (dưới 1 tháng): 48 h;
- thời gian bảo quản trung bình (từ 1 tháng đến 9 tháng): 10 ngày;
- thời gian bảo quản dài (9 tháng trở lên): 30 ngày.

Khoảng thời gian tiếp xúc 48 h có thể được sử dụng để tiến hành các phép thử nhanh hơn như cách tiếp cận ban đầu.

Thời gian tiếp xúc không được ít hơn 48 h.

Phụ lục D
(tham khảo)

**Ví dụ về các thành phần có nguồn gốc từ bao bì bị nghi ngờ là nguyên nhân
làm thay đổi tính chất cảm quan của thực phẩm**

Các thành phần sau đây bị nghi ngờ:

- a) axetaldehyt, ở dạng poly(etylen terephthalat) và polyetylen;
- b) styren hoặc etyl benzen, ở dạng polystyren;
- c) dung môi tồn dư từ mực in và vecni của giấy in và chất dẻo
 - isopropanol,
 - etyl axetat,
 - metyl etyl xeton,
 - propyl axetat,
 - 1-metoxyl-2-propanol;
- d) dibutyl adipat (sản phẩm phân hủy của bis(2-ethylene hexyl)adipat hoặc chất dẻo DOA của poly(vinyl chloride);
- e) nitrosamin dễ bay hơi trong cao su.

Xem thêm Tài liệu tham khảo [11].

Phụ lục E
(tham khảo)

**Ví dụ về việc áp dụng phép thử Wilcoxon phi tham số để diễn giải
kết quả thu được bằng phép thử cho điểm**

Mười hai người đánh giá đã ước tính cường độ mùi của vật liệu chuẩn và vật liệu thử trên một thang điểm rời rạc 7 điểm (0 = không có mùi, 6 = có mùi rõ rệt). Kết quả được nêu trong Bảng E.1. Sự khác biệt về cường độ (DI) được tính cho mỗi người đánh giá. Các giá trị tuyệt đối của chênh lệch được xếp theo thứ tự tăng dần và giá trị 0 bị loại bỏ.

Bảng E.1 – Kết quả của phép thử cho điểm

Người đánh giá	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Mẫu chuẩn	0	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2
Sản phẩm thử nghiệm	1	3	2	5	4	1	1	3	4	2	1	1
Phép thử chuẩn DI	- 1	- 2	0	- 4	- 2	0	+ 1	- 3	- 4	- 1	0	+ 1
Xếp hạng DI	2,5	5,5	–	8,5	5,5	–	2,5	7	8,5	2,5	–	2,5

Trong trường hợp các vị trí bằng nhau, tiến hành theo cách sau:

Đếm số lần thu được cùng một giá trị DI, kiểm tra xem chúng nằm ở vị trí nào và tính thứ hạng trung bình như sau:

- Có giá trị tuyệt đối 1 cho bốn người đánh giá (A, G, J và L) do đó chiếm các vị trí 1, 2, 3 và 4. Thứ hạng trung bình của 1, 2, 3 và 4 là $(1 + 2 + 3 + 4)/4 = 2,5$. Do đó, giá trị này được lấy cho thứ hạng của người đánh giá A, G, J và L.
- Có hai người đánh giá có giá trị tuyệt đối của DI là 2. Do đó, thứ hạng trung bình là $(5 + 6)/2 = 5,5$.
- Có một người đánh giá có giá trị tuyệt đối của DI là 3. Thứ hạng của người đánh giá H là 7.
- Có hai người đánh giá có giá trị tuyệt đối của DI là 4. Do đó, thứ hạng trung bình là $(8 + 9)/2 = 8,5$.

Tính kết quả:

- tổng các cấp của các giá trị DI âm, $W-$,
- tổng các cấp của các giá trị DI dương, $W+$:

TCVN 14255:2024

$$W^- = 2,5 + 5,5 + 8,5 + 5,5 + 7 + 8,5 + 2,5 = 40$$

$$W^+ = 2,5 + 2,5 = 5$$

Tính tổng số người đánh giá (N) trừ đi số giá trị DI bằng 0. Trong ví dụ này N là 9.

Kiểm tra thấy:

$$(W^-) + (W^+) = N(N + 1)/2$$

Trong ví dụ này, kết quả bằng 45.

Bảng E.2 nêu xác suất của N cho trước rằng W^+ lớn hơn hoặc bằng c , trong phép thử một phía.

Cần sử dụng phép thử một phía khi người thực nghiệm biết được sự khác biệt giữa mẫu chuẩn và mẫu thử trước khi thu thập dữ liệu. Trong trường hợp này, nếu người thực nghiệm mong đợi rằng mùi của mẫu thử ít nồng hơn mẫu chuẩn thì người đó sẽ tính DI bằng cường độ mùi của mẫu chuẩn trừ đi cường độ mùi của phép thử và sẽ lấy W^+ để so sánh với các giá trị tra bảng.

Nếu người thực nghiệm không biết sự khác biệt là dương hay âm thì giả thuyết thay thế H_1 là “cường độ mùi của mẫu chuẩn và của mẫu thử là khác nhau”. Sau đó, người đó cần xem xét xác suất tương ứng với $W = \sup(W^-, W^+)$ và nhân với 2.

Trong ví dụ, người thực nghiệm không biết sự khác biệt là dương hay âm nên giả thuyết thay thế là H_1 : cường độ mùi của mẫu thử và cường độ mùi của mẫu chuẩn là khác nhau.

Bảng E.2 cho $N = 9$ và $c = 40$, xác suất $p = 0,0195$, trong phép thử hai phía, kết luận rằng có sự khác biệt giữa mẫu thử và mẫu chuẩn trong khi thực tế không có sự khác biệt và xác suất bằng $p = 0,039$.

Do đó, mẫu thử khác biệt đáng kể so với mẫu chuẩn ở ngưỡng 5 %. Mặc dù sự khác biệt là đáng kể nhưng có thể nó không lớn lắm. Tuy nhiên, trong ví dụ này, các giá trị cường độ do một số người đánh giá đưa ra đối với mẫu thử là cao. Vì vậy, trong trường hợp này, có thể kết luận rằng rủi ro liên quan đến vật liệu này là không đáng kể.

Người thực nghiệm sẽ đề xuất việc chấp nhận hoặc loại bỏ vật liệu thử nghiệm tùy theo các giá trị cường độ thu được, mức ý nghĩa cố định và kinh nghiệm của người thực nghiệm.

Rõ ràng là quyết định cuối cùng mang tính thương mại hơn là thống kê.

Bảng E.2 – Các giá trị tới hạn của $W+$ đối với phép thử Wilcoxon

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	0,625 0												
4	0,375 0												
5	0,250 0	0,562 5											
6	0,125 0	0,437 5											
7		0,312 5											
8		0,187 5	0,500 0										
9		0,125 0	0,406 3										
10		0,062 5	0,312 5										
11			0,218 8	0,500 0									
12			0,156 3	0,421 9									
13			0,093 8	0,343 8									
14			0,062 5	0,281 3	0,531 3								
15			0,031 3	0,218 8	0,464 8								
16				0,156 3	0,406 3								
17				0,109 4	0,343 8								
18				0,078 1	0,289 1	0,527 3							
19				0,046 9	0,234 4	0,472 7							
20				0,031 3	0,187 5	0,421 9							
21				0,015 6	0,148 4	0,371 1							
22					0,109 4	0,320 3							
23					0,078 1	0,273 4	0,500 0						
24					0,054 7	0,230 5	0,455 1						
25					0,039 1	0,191 4	0,410 2						
26					0,023 4	0,156 3	0,367 2						

Bảng E.2 (tiếp theo)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27					0,015 6	0,125 0	0,326 2						
28					0,007 8	0,097 7	0,285 2	0,500 0					
29						0,074 2	0,248 0	0,460 9					
30						0,054 7	0,212 9	0,422 9					
31						0,039 1	0,179 7	0,384 8					
32						0,027 3	0,150 4	0,347 7					
33						0,019 5	0,125 0	0,312 5	0,517 1				
34						0,011 7	0,101 6	0,278 3	0,482 9				
35						0,007 8	0,082 0	0,246 1	0,449 2				
36						0,003 9	0,064 5	0,215 8	0,415 5				
37							0,048 8	0,187 5	0,382 3				
38							0,037 1	0,161 1	0,350 1				
39							0,027 3	0,137 7	0,318 8	0,515 1			
40							0,019 5	0,116 2	0,288 6	0,484 9			
41							0,013 7	0,096 7	0,259 8	0,454 8			
42							0,009 8	0,080 1	0,232 4	0,425 0			
43							0,005 9	0,065 4	0,206 5	0,395 5			
44							0,003 9	0,052 7	0,182 6	0,366 7			
45							0,002 0	0,042 0	0,160 2	0,338 6			
46								0,032 2	0,139 2	0,311 0	0,500 0		
47								0,024 4	0,120 1	0,284 7	0,473 0		
48								0,018 6	0,103 0	0,259 3	0,446 3		
49								0,013 7	0,087 4	0,234 9	0,419 7		

Bảng E.2 (tiếp theo)

c	N													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
50								0,009 8	0,073 7	0,211 9	0,393 4			
51								0,006 8	0,061 5	0,190 2	0,367 7			
52								0,004 9	0,050 8	0,169 7	0,342 4			
53								0,002 9	0,041 5	0,150 6	0,317 7	0,500 0		
54								0,002 0	0,033 7	0,133 1	0,293 9	0,475 8		
55								0,001 0	0,026 9	0,116 7	0,270 9	0,451 6		
56									0,021 0	0,101 8	0,248 7	0,427 6		
57									0,016 1	0,088 1	0,227 4	0,403 9		
58									0,012 2	0,075 7	0,207 2	0,380 4		
59									0,009 3	0,064 7	0,187 9	0,357 4		
60									0,006 8	0,054 9	0,169 8	0,334 9	0,511 0	
61									0,004 9	0,046 1	0,152 7	0,312 9	0,489 0	
62									0,003 4	0,038 6	0,136 7	0,291 5	0,467 0	
63									0,002 4	0,032 0	0,121 9	0,270 8	0,445 2	
64									0,001 5	0,026 1	0,108 2	0,250 8	0,423 5	
65									0,001 0	0,021 2	0,095 5	0,231 6	0,402 0	
66									0,000 5	0,017 1	0,083 9	0,213 1	0,380 8	
67										0,013 4	0,073 2	0,195 5	0,359 9	
68										0,010 5	0,063 6	0,178 8	0,339 4	
69										0,008 1	0,054 9	0,162 9	0,319 3	
70										0,006 1	0,047 1	0,147 9	0,299 7	
71										0,004 6	0,040 2	0,133 8	0,280 7	

Bảng E.2 (tiếp theo)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
72										0,003 4	0,034 1	0,120 6	0,262 2
73										0,002 4	0,028 7	0,108 3	0,244 4
74										0,001 7	0,023 9	0,096 9	0,227 1
75										0,001 2	0,019 9	0,086 3	0,210 6
76										0,000 7	0,016 4	0,076 5	0,194 7
77										0,000 5	0,013 3	0,067 6	0,179 6
78										0,000 2	0,010 7	0,059 4	0,165 1
79											0,008 5	0,052 0	0,151 4
80											0,006 7	0,045 3	0,138 4
81											0,005 2	0,039 2	0,126 2
82											0,004 0	0,033 8	0,114 7
83											0,003 1	0,029 0	0,103 9
84											0,002 3	0,024 7	0,093 8
85											0,001 7	0,020 9	0,084 4
86											0,001 2	0,017 6	0,075 7
87											0,000 9	0,014 8	0,067 7
88											0,000 6	0,012 3	0,060 3
89											0,000 4	0,010 1	0,053 5
90											0,000 2	0,008 3	0,047 3
91											0,000 1	0,006 7	0,041 6
92												0,005 4	0,036 5
93												0,004 3	0,031 9

Bảng E.2 (kết thúc)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
94												0,003 4	0,027 7
95												0,002 6	0,024 0
96												0,002 0	0,020 6
97												0,001 5	0,017 7
98												0,001 2	0,015 1
99												0,000 9	0,012 8
100												0,000 6	0,010 8
101												0,000 4	0,009 0
102												0,000 3	0,007 5
103												0,000 2	0,006 2
104												0,000 1	0,005 1
105												0,000 1	0,004 2
106													0,003 4
107													0,002 7
108													0,002 1
109													0,001 7
110													0,001 3
111													0,001 0
112													0,000 8
113													0,000 6
114													0,000 4
115													0,000 3
116													0,000 2
117													0,000 2
118													0,000 1
119													0,000 1
120													0,000 0
* Lấy từ Tài liệu tham khảo [13] (sử dụng với sự cho phép của McGraw Hill, Inc., bản quyền từ ngày 24/7/1995.													

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 14254 (ISO 3972), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phương pháp khảo sát độ nhạy của vị giác*
- [2] TCVN 5090 (ISO 4121), *Phân tích cảm quan – Hướng dẫn sử dụng các thang đo định lượng đặc trưng*
- [3] TCVN 12747 (ISO 5496), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Hướng dẫn ban đầu và huấn luyện người đánh giá để phát hiện và nhận biết mùi*
- [4] TCVN 12387 (ISO 6658), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Hướng dẫn chung*
- [5] ISO 21067, *Packaging – Vocabulary*
- [6] BS 3755, *Methods of test for the assessment of odour from packaging materials used for foodstuffs*
- [7] DIN 10955, *Sensory analysis; testing of container materials and containers of food products*
- [8] EN 1186-1, *Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics – Part 1: Guide to the selection of conditions and test methods for overall migration*
- [9] SCHLICH, P. Risks tables for discrimination tests. *Food Quality and Preference*, **4** (3), 1993, pp. 141-151
- [10] MACFIE, H.J., BRATCHELL, N., GREENHOFF K. and VALLIS, L.V. *Journal of Sensory Studies*, **4** (2), 1989, pp. 129-148
- [11] DGCCRF. Avis du CSHPF relatif aux matériaux au contact des denrées alimentaires – BOCCRF n° 8 du 24.05.96, *Section de l'alimentation et de la nutrition*, Novembre 1995
- [12] SAXBY M.J. (ed.) *Food Taints and Off Flavours*. Blackie Press, 1993, Chapter 7 (ISBN 0751400963)
- [13] SIEGEL, S. and CASTELLAN N.J. Jr. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw Hill, 1998 (ISBN 0071003266)
- [14] ROBINSON, L. Méthode d'analyse Feuille 12F/1998, *Transfer of packaging odours to cocoa and chocolate products*. OICC (Office International du Cacao et du Chocolat)
- [15] KATAN L.L. *Migration from food contact migration*. Blackie Press, 1996 (ISBN 0751402370)
- [16] ENV 13130-1, *Materials and articles in contact foodstuffs – Plastics substances subject to limitation – Part 1: Guide to the tests methods for the specific migration of substances from plastic into food and food simulants and the determination of substances in plastics and the selection of conditions of exposure to food simulants*
- [17] European Directive 82/711/CEE, *Basic rules necessary for testing migration of the constituents of plastics materials and articles intended to come into contact with foodstuffs* (Amended by European Directive 93/8/CEE and European Directive 97/48/CEE)