

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12752:2019

ISO 11037:2011

Xuất bản lần 1

**PHÂN TÍCH CẢM QUAN – HƯỚNG DẪN
ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN MÀU SẮC CỦA SẢN PHẨM**

*Sensory analysis – Guidelines for
sensory assessment of the colour of products*

HÀ NỘI – 2019

Lời nói đầu

TCVN 12752:2019 hoàn toàn tương đương ISO 11037:2011;

TCVN 12752:2019 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 thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Để so sánh màu đã chuẩn hóa, người đánh giá phải có khả năng nhìn màu bình thường và có điều kiện chiếu sáng và quan sát tái lập được. Thường dung hợp màu với màu chuẩn dưới ánh sáng ban ngày, nhưng thành phần phổ của ánh sáng ban ngày thường thay đổi nhiều. Mặc dù khó kiểm soát chính xác sự phân bố phổ của các nguồn sáng nhân tạo, các nguồn riêng vẫn ổn định hơn trong một khoảng thời gian cụ thể so với ánh sáng ban ngày và do đó có thể có độ tái lập tốt hơn khi thực hiện so màu.

Trừ khi có thỏa thuận khác, các phương pháp được mô tả trong tiêu chuẩn này sử dụng ánh sáng ban ngày khuếch tán hoặc nguồn ánh sáng ban ngày nhân tạo với nhiệt độ màu tương quan là 6 500 K (vật rọi sáng chuẩn CIE D65) để so sánh thông thường. Nếu có tranh chấp, việc so sánh cần thực hiện dưới ánh sáng nhân tạo được chỉ định.

Phân tích cảm quan – Hướng dẫn đánh giá cảm quan màu sắc của sản phẩm

Sensory analysis – Guidelines for sensory assessment of the colour of products

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn về phương pháp đánh giá cảm quan màu sắc của sản phẩm. Các quy trình cụ thể có thể được áp dụng cho các sản phẩm dạng rắn, dạng bán rắn, dạng bột và dạng lỏng, có thể có bản chất đục mờ, trong mờ, đục hoặc trong suốt, cũng như mờ hoặc bóng.

Thông tin chung cũng đưa ra các điều kiện quan sát và ánh sáng được sử dụng trong các tình huống khác nhau trong phân tích cảm quan, ví dụ phép thử phân biệt, phân tích profile và các phương pháp phân hạng, do các hội đồng đánh giá được lựa chọn hoặc bởi các chuyên gia riêng lẻ thực hiện trong các tình huống cụ thể.

Tiêu chuẩn này không liên quan đến phép thử người tiêu dùng hoặc đánh giá hiện tượng metame (hiện tượng đồng sắc dị phổ) của màu sắc các sản phẩm thực phẩm.

CHÚ THÍCH 1: Sự dung hợp metame được mô tả trong Phụ lục A.

CHÚ THÍCH 2: Các sản phẩm cụ thể được quy định trong tiêu chuẩn phân tích cảm quan cụ thể, ví dụ ISO 3591^[1] quy định đối với cốc thử nếm rượu vang.

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 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Phần 845: Chiếu sáng*

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

TCVN 12752:2019

TCVN 12387 (ISO 6658), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Hướng dẫn chung*

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.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 11182 (ISO 5492) và TCVN 8095-845 (IEC 60050-845).

3.1

Người đánh giá cảm quan bằng thị giác (visual sensory assessor)

Người quan sát (observer)

Người tham gia phép đánh giá cảm quan về màu sắc của sản phẩm.

[NGUỒN: TCVN 11182 (ISO 5492), 1.5, có sửa đổi]

3.2

Màu sắc (hue)

Thuộc tính của cảm giác màu theo đó một vùng được coi là giống với một trong các màu cảm nhận được, đỏ, vàng, lục và lam hoặc kết hợp hai trong số các màu này.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-35]

3.3

Thị giác ánh sáng ban ngày (photopic vision)

Thị giác bằng mắt thường khi mắt thích nghi với các mức độ chói tối thiểu bằng vài candela trên mét vuông.

CHÚ THÍCH: Tế bào hình nón là các thụ quan tiếp nhận ánh sáng hoạt động chủ yếu với thị giác ánh sáng ban ngày.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-09]

3.4

Kích thích màu metame/kích thích đồng sắc dị phổ (metameric colour stimuli/metamers)

Các kích thích màu thuộc các phổ khác nhau có cùng bộ ba giá trị kích thích.

CHÚ THÍCH: Đặc tính tương ứng được gọi là hiện tượng metame (hiện tượng đồng sắc dị phổ).

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 03-05]

3.5**Kết xuất màu (colour rendering)**

Ảnh hưởng của vật rọi sáng lên sự thể hiện màu của vật thể bằng cách so sánh có ý thức hoặc có tiềm thức với thể hiện màu của chúng theo một vật rọi sáng chuẩn.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-59]

3.6**Chỉ số kết xuất màu (colour rendering index)**

Đơn vị đo mức độ mà tới đó màu tâm-vật lý của vật thể được rọi sáng bởi vật rọi sáng thử nghiệm phù hợp với màu của vật thể đó khi được rọi sáng bởi vật rọi sáng chuẩn, với dung sai thích hợp đối với tình trạng thích nghi về độ màu.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-61]

3.7**Dung hợp màu (colour matching)**

Hành động làm cho một kích thích màu xuất hiện cùng màu sắc với kích thích màu cho trước.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 03-16]

3.8**Ngưỡng độ chói (luminance threshold)**

Độ chói thấp nhất có thể cảm nhận được của một kích thích.

CHÚ THÍCH: Giá trị này phụ thuộc vào cơ trường, môi trường xung quanh, trạng thái thích nghi của mắt (đồng tử) và các điều kiện quan sát khác.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-45]

3.9**Thị giác màu có khuyết tật (defective colour vision)**

Sự bất thường của thị giác trong đó có sự giảm khả năng phân biệt giữa một số hoặc tất cả các màu.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-13]

3.10**Điều kiện quan sát (viewing conditions)**

Các điều kiện theo đó một quan sát trực quan được thực hiện, bao gồm cả phép trừ góc của vật thể ở mắt, mối quan hệ hình học của nguồn, vật thể và mắt, đặc tính trắc quang và đặc tính phổ của nguồn, đặc tính trắc quang và đặc tính phổ của trường quan sát xung quanh vật thể, trạng thái thích nghi của mắt.

[NGUỒN: ASTM E 284:2009 ^[7]]

TCVN 12752:2019

3.11

Màu hữu sắc (chromatic colour)

Màu cảm nhận được có sắc

CHÚ THÍCH 1: Theo cách nói hàng ngày, từ "màu" thường được sử dụng theo nghĩa này phân biệt với màu trắng, xám hoặc đen.

CHÚ THÍCH 2: Tính từ "tạo màu" thường dùng để chỉ màu hữu sắc.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 02-27, có sửa đổi].

3.12

Thích nghi màu (chromatic adaptation)

Sự thay đổi màu trực quan sau khi quan sát các bề mặt có màu hoặc ánh sáng màu.

3.13

Thích nghi (adaptation)

Quá trình cho phép mắt thực hiện chức năng trong dải độ rọi sáng rộng bằng cách điều chỉnh độ nhạy thông qua sự thay đổi độ mở đồng tử và sự thay đổi quang hóa trong võng mạc.

CHÚ THÍCH: Sự thích nghi với bóng tối mất nhiều thời gian hơn sự thích nghi với độ sáng.

3.14

Vật rọi ánh sáng ban ngày (daylight illuminant)

Vật rọi sáng có phân bố năng lượng phổ tương đối giống hoặc gần giống với giai đoạn ánh sáng ban ngày.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 03-11].

3.15

Độ rọi sáng (tại một điểm trên một bề mặt) [illuminance (at a point on a surface)]

Tỷ lệ của chùm tia tới phát sáng trên một phần bề mặt chứa điểm nêu trên so với diện tích của phần bề mặt đó.

[NGUỒN: TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), 10-100].

4 Điều kiện thử nghiệm

4.1 Yêu cầu chung

Phải tính đến các điều kiện chung được thiết lập theo TCVN 12387 (ISO 6658).

Các quan sát phải được thực hiện ở nơi thích hợp trong các điều kiện ánh sáng được kiểm soát chặt chẽ (kiểu, mức, hướng) và môi trường xung quanh khu vực quan sát và các điều kiện hình học (nghĩa là vị trí tương đối của nguồn sáng, mẫu và mắt). Môi trường quan sát lý tưởng là một hộp quan sát với đèn

chiếu sáng khép kín được thiết kế phù hợp để dung hợp màu (xem Hình B.1). Để đánh giá màu sắc ít chính xác hơn, hoặc nơi các phương tiện có sẵn hoặc tính chất của các mẫu làm cho điều đó không thể thực hiện được, việc quan sát có thể diễn ra trong một gian hàng hoặc trong một không gian mở.

4.2 Phòng thử

Hướng dẫn chung về thiết kế phòng thử nghiệm để phân tích cảm quan được nêu trong TCVN 12390 (ISO 8589).

4.3 Khu vực làm việc

Tất cả các bề mặt trong và xung quanh khu vực làm việc phải vô sắc để tránh hiệu ứng tương phản màu hoặc sự thích nghi màu của người đánh giá và để tránh ảnh hưởng đến các đặc trưng màu sắc của ánh sáng được phản chiếu hoặc khuếch tán ra khỏi nó. Đối với hầu hết các bề mặt, nên sử dụng màu xám nhạt có độ phản xạ không nhỏ hơn 0,5.

Độ chói phải vừa phải và đồng đều, với độ chói tường tối ưu khoảng 100 cd/m².

Độ chói của khu vực quan sát phải bằng hoặc hơi cao hơn so với môi trường xung quanh.

Các yêu cầu này là quan trọng nhất với khu vực quan sát và có thể được thoải mái với môi trường xung quanh, đặc biệt nếu các mẫu được đánh giá trong hộp quan sát có chiếu sáng khép kín.

Phía trong của buồng để sử dụng chung cần được sơn màu xám trung tính mờ với hệ số độ chói khoảng 15 % (ví dụ Munsell chuẩn N4 đến N5). Tuy nhiên, khi so sánh màu của ánh sáng chính và màu gần trắng, phía trong của buồng có thể được sơn để có hệ số độ chói từ 30 % trở lên (ví dụ Munsell chuẩn N6) để có độ sáng thấp hơn tương phản với màu sắc được kiểm tra.

4.4 Chiếu sáng

4.4.1 Yêu cầu chung

Các mẫu có cùng màu dưới một vật rọi sáng có thể có màu khác nhau dưới một vật rọi sáng khác.

Chỉ số kết xuất màu CIE tối thiểu R_a của ánh sáng để đánh giá màu sắc trong các phòng thử nghiệm cảm quan nên là 90, được so sánh với vật rọi sáng chuẩn CIE D65.

Đối với việc dung hợp màu thường xuyên, có thể sử dụng ánh sáng ban ngày tự nhiên hoặc nhân tạo. Bởi vì chất lượng ánh sáng ban ngày tự nhiên là có thay đổi và các phán đoán của người đánh giá có thể bị ảnh hưởng bởi các vật thể màu xung quanh, vì vậy với mục đích trọng tài phải kiểm soát chặt chẽ việc chiếu sáng nhân tạo trong buồng dung hợp màu. Người đánh giá phải mặc quần áo có màu trung tính và không được có bề mặt màu mạnh trong trường quan sát, trừ các mẫu thử.

4.4.2 Chiếu sáng ban ngày tự nhiên

Sử dụng ánh sáng khuếch tán ban ngày, tốt nhất là từ phía bắc nhiều mây ở bán cầu bắc và phía nam nhiều mây ở bán cầu nam và không được phản chiếu từ bất kỳ vật thể có màu sắc mạnh nào (như tường gạch đỏ hoặc cây xanh).

Tránh dùng trực tiếp ánh sáng mặt trời.

4.4.3 Chiếu sáng nhân tạo ban ngày

4.4.3.1 Yêu cầu chung

Phải sử dụng các nguồn nhân tạo quy định trong 4.4.3.2 và 4.4.3.3.

4.4.3.2 Nguồn xấp xỉ với vật rọi sáng chuẩn CIE D65 (đại diện cho ánh sáng ban ngày trung bình bao gồm cả vùng cực tím, với nhiệt độ màu tương quan khoảng 6 500 K)

CHÚ THÍCH 1 Hiện tại, không có nguồn nào được chứng nhận vật rọi sáng chuẩn CIE D65 nhưng ống huỳnh quang "ánh sáng nhân tạo" với chỉ số kết xuất màu là 90 được sử dụng rộng rãi xấp xỉ với D65.

CHÚ THÍCH 2 Phân bố quang phổ của vật rọi sáng chuẩn CIE D65 xấp xỉ ánh sáng ban ngày tự nhiên trung bình tốt hơn so với vật rọi sáng chuẩn CIE C.

Sử dụng các nguồn thực tế (mô phỏng ánh sáng ban ngày để so màu), chất lượng mô phỏng ánh sáng ban ngày đã được đánh giá bằng phương pháp được mô tả trong CIE số 51^[16].

Chất lượng chiếu sáng phải phù hợp với các yêu cầu khắt khe hơn đối với loại BC (CIELAB) hoặc tốt hơn.

Các nguồn này được sản xuất đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thích hợp và nhà sản xuất phải công bố số giờ hoạt động trung bình mà sản phẩm tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.3.3 Nguồn sáng chuẩn CIE C (xấp xỉ vật rọi sáng chuẩn C, đại diện cho ánh sáng ban ngày trung bình, với nhiệt độ màu tương quan là 6 770 K)

Điều này chỉ được sử dụng khi có yêu cầu cụ thể, ví dụ: dung hợp màu của các mẫu thực phẩm với bản đồ màu.

Xem Phụ lục C về các thông tin khác.

4.4.4 Các nguồn sáng nhân tạo khác

Nguồn sáng chuẩn CIE A là đèn dây tóc vonfram chứa đầy khí có bức xạ Planck (màu đen hay bức xạ hoàn toàn) ở nhiệt độ màu tương quan khoảng 2 856 K.

Chỉ sử dụng khi có yêu cầu cụ thể, ví dụ: khi đánh giá hiện tượng metame của vật liệu màu (xem Phụ lục A).

4.5 Độ rọi sáng

Độ rọi sáng trên mẫu và trên bất kỳ màu chuẩn nào được sử dụng phải nằm trong khoảng từ 800 lx đến 4 000 lx, các màu tối chỉ ở đầu trên của dải. Để quan sát thuận lợi hầu hết các màu, độ rọi sáng nên trong khoảng từ 1 000 lx đến 1 500 lx.

Ánh sáng chói, từ nguồn sáng hoặc các khu vực phản chiếu khác, không được ảnh hưởng đến thị giác của người đánh giá.

4.6 Điều kiện hình học đối với việc chiếu sáng và quan sát

4.6.1 Các mẫu đục mờ hoặc trong mờ

Các thay đổi về vật rọi sáng, mẫu hoặc vị trí mắt của người đánh giá có thể ảnh hưởng đến các kết quả thu được. Vì lý do này, cần chuẩn hóa về hình học.

Để giảm thiểu sự phản xạ trực tiếp của ánh sáng từ bề mặt, góc giữa đường ngắm của người đánh giá với bề mặt của mẫu phải khác với góc mà ánh sáng từ vật rọi sáng chiếu vào bề mặt.

Khi sử dụng hộp quan sát hoặc khi các mẫu được quan sát trong buồng thử, dạng hình học thông thường của vật rọi sáng cần vuông góc với bề mặt của mẫu và đường ngắm của người đánh giá ở góc 45° so với bề mặt.

CHÚ THÍCH: Điều này có nghĩa là $0^\circ/45^\circ$ hình học [xem Hình B.2 b)].

Khi các mẫu được quan sát bằng ánh sáng ban ngày hoặc được quan sát trong không gian mở, thông thường, vật rọi sáng cần ở góc 45° so với bề mặt và đường ngắm của người đánh giá vuông góc với bề mặt [xem Hình B.2 a)].

Trong một số trường hợp, người đánh giá có thể được phép hoặc được khuyến khích di chuyển mẫu và màu chuẩn để đạt được điều kiện quan sát tối ưu, nhưng nếu có bất kỳ sai lệch nào so với các điều kiện chiếu sáng và quan sát chuẩn được đề xuất này (45° , 0°) thì phải quy định các điều kiện cụ thể.

4.6.2 Chất lỏng trong hoặc trong suốt

Xem 5.5.2.8.

4.7 Người đánh giá

4.7.1 Tuyển chọn và lựa chọn người đánh giá

Tuyển chọn và lựa chọn người đánh giá theo các phương pháp nêu trong TCVN 12389 (ISO 8586).

Người đánh giá màu sắc phải có thị giác màu bình thường. Cần lưu ý vì có tỷ lệ đáng kể người bị loạn thị. Mức chấp nhận được thông thường có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng phép thử giả đồng sắc (ví dụ nêu trong Tài liệu tham khảo [21] đến [25]), phép thử này phải được sử dụng và diễn giải theo đúng hướng dẫn. Khả năng phân biệt màu sắc của người đánh giá có thể được đánh giá bằng một phép thử, ví dụ: phép thử 100 màu Farnsworth-Munsell. Để chọn dung hợp màu tối hạn, trong đó yêu cầu mức hiệu suất cao, cần đến các phép thử có độ nhạy cao hơn (ví dụ: các phép đo dùng kính kiểm tra loạn sắc). Nếu một người đánh giá đeo kính để điều chỉnh thị lực, kính này phải có sự truyền phổ đồng đều trong toàn phổ nhìn thấy được, nghĩa là chúng có thể giảm độ sáng nhưng phải không nháy sáng. Vì thị giác màu thay đổi đáng kể theo tuổi, người đánh giá trên 40 tuổi phải được kiểm tra bằng kính kiểm tra loạn sắc hoặc theo phương pháp trong đó người đánh giá được yêu cầu chọn sự dung hợp nhất từ một dãy màu metame.

Không có khuyến cáo cụ thể đối với hội đồng. Khi các mẫu đang được kiểm tra về mức yêu cầu kỹ thuật, sự tin cậy có thể phải được đặt vào người đánh giá có kinh nghiệm và được huấn luyện với khả năng phân biệt màu tốt.

4.7.2 Huấn luyện

Người đánh giá cần thực hành việc so sánh, gọi tên và đánh giá định lượng các mẫu có màu sắc, độ sáng và độ bão hòa khác nhau. Khả năng phân biệt màu có thể được cải thiện bằng việc huấn luyện.

4.7.3 Sự thích nghi và sự mỏi cảm giác

Thị giác của người đánh giá phải được điều chỉnh phù hợp cả về độ chiếu sáng và đặc tính phổ của độ chiếu sáng để kết quả là hợp lệ. Nếu người đánh giá đi từ một nơi có ánh sáng rất khác (ví dụ: ánh sáng mặt trời) thì thị giác của họ phải thích nghi được với môi trường thử nghiệm. Những người đánh giá cần duy trì sự chiếu sáng thích nghi cho đến khi tất cả các đánh giá được hoàn thành. Tuy nhiên, chất lượng của các đánh giá trực quan sẽ giảm nghiêm trọng nếu người đánh giá làm việc liên tục. Do đó, người đánh giá phải thường xuyên có thời gian nghỉ vài phút không thực hiện dung hợp màu.

Để tránh hiệu ứng mỏi mắt, không được nhìn các màu nhạt hoặc màu phụ ngay sau các màu mạnh. Khi so sánh các màu bão hòa ánh sáng, nếu không thể đưa ra quyết định nhanh chóng, người đánh giá phải rời mắt trong vài giây để nhìn vào màu xám trung tính của môi trường xung quanh trước khi so sánh tiếp.

5 Phương pháp thử

5.1 Nguyên tắc

Mẫu thử được so với các màu chuẩn trong các điều kiện quan sát xác định bởi người đánh giá với thị giác màu bình thường.

5.2 Vật liệu chuẩn (màu chuẩn)

Khi đánh giá trực quan thực phẩm hoặc sản phẩm thực phẩm được thực hiện bằng cách đối chứng với một chuẩn hoặc một dãy chuẩn, các chuẩn này có thể bao gồm:

- vật liệu chuẩn (bản đồ màu) được chọn từ một số hệ thống phân loại màu [như Hệ màu Munsell, Hệ màu tự nhiên (NCS), Hệ DIN, Hệ NF-AFNOR];
- vật liệu chuẩn được thiết kế để mô phỏng màu sắc và có thể cả bề mặt của thực phẩm;
- mẫu được lựa chọn của thực phẩm hoặc chính sản phẩm thực phẩm làm chuẩn màu.

CHÚ THÍCH: Hiện tại, chưa có bản đồ màu thống nhất và/hoặc hệ màu được chấp nhận trên phạm vi quốc tế.

5.3 Thiết bị, dụng cụ

5.3.1 Vật chứa hoặc đĩa, có nắp đậy, ví dụ để đựng mẫu bột.

5.3.2 Giá đỡ trong suốt, có lỗ hình chữ nhật ở đáy, ví dụ để quan sát chất lỏng trong.

5.3.3 Lọ, ống nghiệm và bình, có đáy phẳng, bằng thủy tinh trong, ví dụ để quan sát chất lỏng.

5.3.4 Lưới nhỏ màu xám trung tính, có mắt lưới hình chữ nhật.

5.3.5 Lưới xám ba khẩu độ lớn, với khẩu độ mẫu ở giữa và khẩu độ cho các chuẩn ở mỗi bên.

5.4 Mẫu thử

Xem TCVN 12387 (ISO 6658) để biết thông tin chung về các điều kiện lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.

5.5 Cách tiến hành

5.5.1 Chuẩn bị mẫu

5.5.1.1 Mẫu bột khô (cỡ hạt nhỏ hơn 1 mm)

Đặt phần mẫu thử, hơi đầy, trong vật chứa sạch (5.3.1) sâu ít nhất 2 mm. Đặt lên trên một tấm kính trong không màu dày khoảng 1 mm và ấn xuống bằng một chuyển động xoay để giữ đúng vị trí bằng ma sát giữa vật chứa và mép tấm kính.

TCVN 12752:2019

Đối với các loại bột rất mịn, lực tác động lên mẫu của vật chứa là yếu tố chính và có thể cần vật chứa được thiết kế đặc biệt. Ví dụ: trong phép đo màu của một số loại bột, màu thay đổi lớn hơn nhiều lần so với dung sai cho phép có thể do áp suất không chủ ý lên mẫu.

5.5.1.2 Mẫu chất rắn đục mờ

Thông thường, chất rắn đục mờ cần được thể hiện không thay đổi hoặc chỉ thay đổi một chút khi thích hợp (ví dụ ấn làm phẳng, đồng hóa hoặc chuẩn bị để có cỡ hạt xác định).

5.5.1.3 Mẫu chất lỏng đục mờ

Đặt chất lỏng đục mờ trong lọ thủy tinh trong (5.3.3) và đánh giá màu giống như đối với mẫu chất rắn.

5.5.2 Đánh giá màu bằng cách so sánh

5.5.2.1 Yêu cầu chung

Quy trình so sánh mẫu với các chuẩn màu ở mức độ nào đó phụ thuộc vào cỡ mẫu và đặc tính bề mặt của mẫu. Phương pháp xử lý và quan sát mẫu phụ thuộc vào việc mẫu là chất rắn, bột hay chất lỏng. Tuy nhiên, các nguyên tắc được mô tả trong tiêu chuẩn này áp dụng với tất cả các phép so sánh đó.

Khi kiểm tra các mẫu có bề mặt bóng hoặc phản chiếu như gương (nghĩa là phản xạ một phần), các chất lỏng đục mờ hoặc mẫu bột được phủ bằng một tấm kính, cần phải giảm thiểu sự phản xạ trực tiếp của ánh sáng từ bề mặt. Để đạt được điều này, có thể hữu ích khi có một bề mặt màu đen mờ đối diện với người đánh giá nếu mẫu được nhìn ở một góc thay vì vuông góc với bề mặt của nó.

Việc đảm bảo độ chiếu sáng của mẫu và màu chuẩn giống nhau cả về số lượng và chất lượng là rất quan trọng. Ngay cả với độ chiếu sáng đồng nhất, nên trao đổi mẫu và màu chuẩn để kiểm tra trong quá trình so sánh.

5.5.2.2 Mẫu bột đục mờ

Chuẩn bị mẫu như quy định trong 5.5.1.1.

Để có sự dung hợp nhất giữa mẫu và các chuẩn dung hợp màu, sử dụng lưới ba khẩu độ lớn (5.3.5), đặt các chuẩn dưới các mắt lưới bên và đặt mẫu dưới mắt lưới trung tâm. Màu sắc, độ sáng và độ bão hòa của mẫu được xác định bằng phép ngoại suy hoặc nội suy giữa các chuẩn.

Có thể sử dụng lưới nhỏ màu xám (5.3.4).

5.5.2.3 Mẫu chất rắn đục mờ và mẫu bề mặt phẳng mờ

Giữ mẫu trên các ngón tay, hoặc giữ bằng nhíp nếu mẫu nhỏ, một khoảng cách ngắn phía trên chuẩn và di chuyển cho đến khi tìm thấy sự dung hợp nhất. Cần chú ý không tạo bóng trên chuẩn hoặc trên

mẫu. Số lần xử lý cần để so sánh của chuẩn, và do đó việc làm bẩn và hao mòn, sẽ giảm đi nếu các chuẩn được sắp xếp theo trình tự. Với mẫu lớn và phẳng, việc so sánh sẽ thuận lợi nếu sử dụng lưới nhỏ màu xám (5.3.4) với mắt lưới hình chữ nhật kích thước thông thường đặt trên bề mặt.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng mắt lưới hình chữ nhật hoặc hình tròn.

Các mẫu cần được chiếu sáng ở góc 45° và quan sát theo phương vuông góc với bề mặt. Do các mẫu được giữ phía trên mặt phẳng của các chuẩn màu, điều quan trọng là độ chiếu sáng của hai mặt phẳng ngang càng gần nhau càng tốt về số lượng và chất lượng. Cần cẩn thận để giữ bề mặt của mẫu ở mặt phẳng ngang và gần với mặt phẳng của các chuẩn. Sai số trong kết quả có thể xảy ra do nghiêng hoặc nâng bề mặt mẫu hoặc có bóng trên mẫu hoặc trên chuẩn. Nếu sử dụng nguồn ánh sáng ban ngày nhân tạo để chiếu sáng thậm chí chiếu sáng trên một khu vực rộng lớn từ trên cao (chiếu sáng thẳng góc) hoặc nếu phép so sánh được thực hiện bằng cách khuếch tán ánh sáng từ phần lớn bầu trời, thì vị trí của mẫu đối với nguồn sáng sẽ ít quan trọng hơn.

Các mẫu có bề mặt mờ được kiểm tra theo quy định nêu trên. Các góc chiếu sáng và quan sát được khuyến nghị không cần phải tuân thủ nghiêm ngặt vì sự xuất hiện của bề mặt mờ không thay đổi đáng kể với các biến thể nhỏ của các điều kiện góc này.

Nếu chất lượng màu của thực phẩm được đánh giá trực quan (thay vì dung hợp với chuẩn) thì việc đánh giá dựa trên nền mà thực phẩm thường được hiển thị hoặc quan sát. Nền như vậy có thể là màu trắng hoặc màu khác màu xám.

5.5.2.4 Mẫu chất rắn đục mờ có bề mặt bóng không đều

Cần chú ý đặc biệt đến các góc chiếu sáng và quan sát cụ thể. Màu đặc trưng của mẫu chỉ thu được nếu tránh phản xạ gương từ bề mặt.

5.5.2.5 Mẫu chất rắn đục mờ có bề mặt bóng đều

Trong các mẫu của một số thực phẩm, không phải lúc nào cũng có thể ngăn ánh sáng phản xạ trở lại từ bề mặt bóng vào mắt của người đánh giá. Tuy nhiên, bằng cách định hướng mẫu trong mặt phẳng theo cách giảm thành phần phản xạ xuống mức tối thiểu, thường thu được màu đặc trưng nhất của mẫu.

5.5.2.6 Mẫu đục mờ có màu không đồng nhất

Một số thực phẩm, ví dụ hạt cà phê rang, có thể bao gồm những hạt có màu khác nhau. Sự dung hợp màu tổng thể có thể thuận lợi bằng cách xoay một hộp phẳng đựng thực phẩm với tốc độ đủ để trộn các màu vào vùng đồng nhất. Có thể sử dụng màn khuếch tán để thay thế chuyển động quay nhưng cần cẩn thận để giảm hoặc loại bỏ sự tán xạ ánh sáng từ bề mặt nhìn thấy của màn.

5.5.2.7 Mẫu chất lỏng đục, mờ và đục mờ

Các mẫu chất lỏng đục mờ được đánh giá bằng cách giữ chất lỏng trong một vật chứa thủy tinh phía trên các biểu đồ được quy định cho chất rắn đục mờ (5.5.2.3).

Đôi khi các mẫu trong mờ hoặc đục (nghĩa là các mẫu vừa truyền vừa phản xạ ánh sáng) có thể được đánh giá bằng ánh sáng truyền qua, nhưng thông thường chúng được đánh giá dễ dàng hơn bằng ánh sáng phản xạ như đối với các mẫu đục mờ. Độ dày của mẫu có thể có ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc và phải được quy định.

Trong một số trường hợp, màu của mẫu trong mờ quan sát được bằng sự phản xạ khác với màu quan sát được bằng sự truyền qua, do đó các phương pháp này không tương đương.

5.5.2.8 Mẫu chất lỏng trong

Các mẫu cần đánh giá phải đặt trên giá đỡ trong suốt (5.3.2) tương tự như các giá sử dụng trong phép đo độ truyền sáng, τ , trong hóa phân tích hoặc phân tích lâm sàng. Giá đỡ này phải được làm bằng kính không hấp thụ trong phổ nhìn thấy và có các bề mặt phẳng, song song với độ phân ly cố định. Độ dày của cuvet có thể phụ thuộc vào tỷ trọng quang học [$A_{10} = \lg(1/\tau)$] của chất lỏng. Nếu A_{10} nhỏ hơn 1,0 (độ truyền quang lớn hơn 10 %) thì có thể sử dụng cuvet 10 mm. Nếu A_{10} lớn hơn 1,0 thì có thể sử dụng cuvet dày 5 mm, 2 mm hoặc 1 mm.

Với độ dày 1 mm và 2 mm, điều then chốt là các mặt kính song song phải có độ dày đồng nhất và độ song song trong phạm vi 1 %.

Trong trường hợp mẫu rất trong suốt (ví dụ: nước, soda hoặc một số loại dầu tinh luyện), có thể cần dùng cuvet dày hơn: 300 mm hoặc dày hơn nữa.

Cuvet mà người đánh giá quan sát thẳng góc phải có kích thước lớn hơn 10,0 mm x 10,0 mm. Nếu là hình tròn thì đường kính cần không nhỏ hơn 30 mm.

Các cuvet có thể được quan sát theo phương ngang [thẳng góc với cuvet, Hình B.3 a)] hoặc theo phương thẳng đứng [Hình B.3 b)]. Khi quan sát theo phương thẳng đứng, cuvet phải không chứa không khí vì độ nghiêng nhỏ trong mặt phẳng ngang có thể gây sai lệch về độ sâu và ảnh hưởng đến màu quan sát được.

Sự bố trí được ưu tiên đối với các mẫu chất lỏng trong suốt là nhìn theo phương ngang của cuvet thẳng đứng [Hình B.3 a)].

Đối với đánh giá theo phương ngang của các mẫu chất lỏng thẳng đứng, việc quan sát trên nền trắng được chiếu sáng không ít hơn 1 000 lx là thích hợp. Đối với tiêu chuẩn này, màu trắng là mẫu có độ

trắng CIE, $W_{CIE} > 95$ và độ trắng của màu $H_w < 1$, được chiếu sáng bởi vật rọi sáng chuẩn CIE ở 45° (xem IRAM 20022^[19]).

Đối với đánh giá theo phương ngang màu của mẫu dạng lỏng trong cuvet thẳng đứng, màu có thể được đánh giá trực quan với sự hỗ trợ của hệ Lovibond [xem TCVN 10477 (ISO 15305)].

Điều cần thiết là chỉ ra góc nhìn mà ở đó người đánh giá thực hiện quan sát. Để tính W_{CIE} , phải sử dụng các hàm khác nhau của bộ đánh giá so màu chuẩn tương ứng (CIE 1931 hoặc CIE 1964), phụ thuộc vào góc nhìn lớn hơn hay nhỏ hơn 4° . Để thực hiện điều này, cỡ mẫu được đánh giá (ví dụ: chiều cao) được chia thành các khoảng từ mẫu đến mắt người đánh giá. Nếu kết quả này nhỏ hơn 0,007 thì góc nhìn nhỏ hơn 4° và ngược lại.

Nếu không có sẵn vật rọi sáng chuẩn CIE D65 để quan sát theo phương ngang đối với cuvet lỏng thẳng đứng thì có thể sử dụng vật rọi sáng chuẩn C, nhưng W_{CIE} và H_w của nền so với của mẫu được đánh giá phải được tính đối với vật rọi sáng chuẩn CIE D65.

Bảng 1 cho thấy sự tương ứng giữa các thuật ngữ được sử dụng để mô tả các bề mặt gần như trắng (mẫu đục mờ) và các bề mặt cho chất lỏng nhạt màu (mẫu trong).

Bảng 1 – Chỉ định màu đối với mẫu đục mờ và mẫu trong

Mẫu đục mờ	Mẫu trong
Trắng	Không màu
Trắng hồng	Hồng nhạt
Trắng vàng	Vàng nhạt
Trắng xanh lục	Xanh lục nhạt
Trắng xanh lam	Xanh lam nhạt
Trắng tím nhạt	Tím nhạt

6 Biểu thị kết quả

Màu của mẫu có thể được ước tính bằng cách đưa ra màu trung bình xác định được từ mẫu hoặc bằng cách gọi tên màu tương ứng với toàn bộ dải dung hợp màu thu được. Dải biến thiên trong sự dung hợp này có thể là màu sắc, độ sáng hoặc độ bão hòa hoặc kết hợp của hai hoặc tất cả các yếu tố này. Dải màu bao gồm chủ yếu là các biến thể về độ sáng và độ bão hòa thường có thể được biểu thị một cách thuận tiện bằng tên không thay đổi, ví dụ: màu cam, màu cam rực, màu cam vừa phải, màu cam chói và màu cam đậm.

TCVN 12752:2019

Màu trung bình có thể thu được bằng cách sử dụng so sánh lặp đi lặp lại bởi một người đánh giá hoặc bằng cách sử dụng hội đồng đánh giá và lấy trung bình các kết quả theo quy tắc của chỉ số màu được sử dụng.

Nếu sử dụng màu chuẩn thì báo cáo phải nêu rõ về hệ màu được dùng để miêu tả màu chuẩn.

7 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) tất cả các thông tin cần thiết để xác định mẫu;
- b) phương pháp lấy mẫu, nếu biết;
- c) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- d) các thông số và điều kiện thử nghiệm (ví dụ: nguồn sáng, tập bản đồ màu, hệ thống chỉ định màu, số lượng và đặc điểm của người đánh giá);
- e) mọi chi tiết vận hành không quy định trong tiêu chuẩn này hoặc là tùy chọn, cùng với các chi tiết về mọi sự cố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử;
- f) kết quả thử nghiệm thu được;
- g) ngày thử;
- h) tên người giám sát phép thử.

Phụ lục A

(tham khảo)

Dung hợp metame

Khi hai bề mặt màu có các đường phản xạ phổ giống nhau, về trực quan chúng sẽ dung hợp với nhau dưới bất kỳ vật rọi sáng nào bất kể đặc trưng phổ; đây được gọi là "dung hợp phổ".

Cũng có thể hai bề mặt có các đường phản xạ phổ khác nhau dung hợp với nhau dưới một nguồn sáng nhất định nhưng không dung hợp với nguồn sáng khác có các đặc trưng phổ khác nhau; sự dung hợp như vậy được gọi là "dung hợp metame".

Phương pháp đơn giản nhất để xác định xem một dung hợp màu có phải là dung hợp metame hay không là kiểm tra dưới ánh sáng đèn dây tóc vonfram, sau đó dưới ánh sáng huỳnh quang. Nếu sự dung hợp được duy trì trong cả hai lần chiếu sáng thì không phải hiện tượng metame.

Sự dung hợp metame được tạo ra dưới nguồn sáng ban ngày nhân tạo phù hợp với tiêu chuẩn này có thể không dung hợp trong các điều kiện ánh sáng ban ngày nhất định (ví dụ ánh sáng phía bắc từ bầu trời xanh hoặc ánh nắng từ mặt trời thấp), nhưng sẽ dung hợp trong các giai đoạn ánh sáng ban ngày xuất hiện thường xuyên nhất. Khi có hiện tượng metame, sự khác biệt trong thị giác màu của người đánh giá có thể ảnh hưởng đến việc đánh giá về việc liệu hai màu có dung hợp hay không.

Nếu cần mô tả bằng số về hiện tượng metame, các phép đo phổ cần được thực hiện bằng cả hai vật rọi sáng chuẩn CIE D65 và A (đèn vonfram) và độ chênh lệch màu được tính theo phương pháp nêu trong CIE 15^[15].

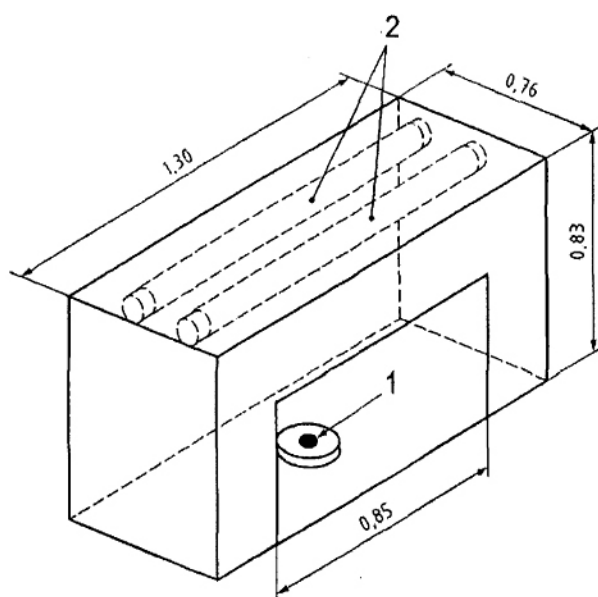
Phụ lục B

(tham khảo)

Bố trí quan sát

B.1 Ví dụ về hộp quan sát đối với phép so màu

Kích thước tính bằng mét



Chú dẫn:

1 mẫu

2 ống huỳnh quang Chroma 75^a với màu 94 trong 7 500 K

^a Chroma 75 là tên thương mại của sản phẩm do General Electric cung cấp. Thông tin này đưa ra tạo thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn và không ấn định sử dụng sản phẩm này. Có thể sử dụng các sản phẩm tương tự nếu cho kết quả tương đương.

Hình B.1 – Hộp quan sát để so màu

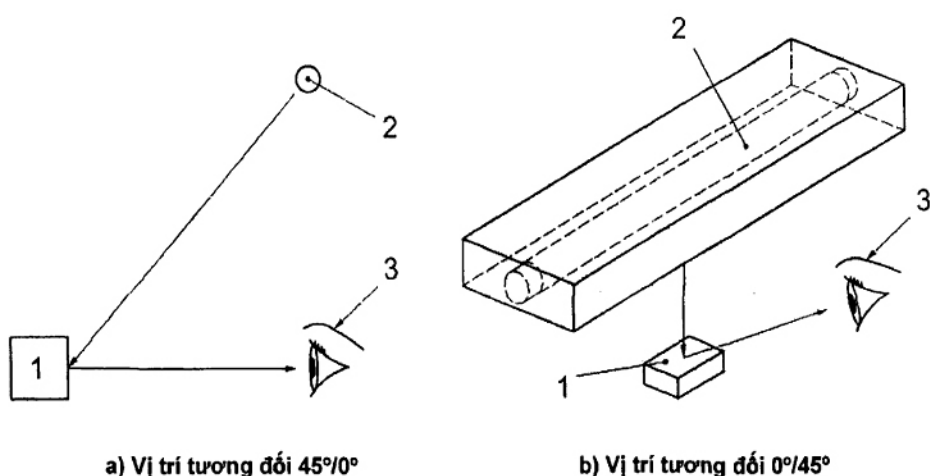
B.2 Vị trí tương đối của vật rọi sáng, mẫu và người đánh giá

B.2.1 Góc hình học $45^\circ/0^\circ$

Ánh sáng tác động đến mẫu ở một góc 45° . Người đánh giá nhìn ở vị trí thẳng góc so với mẫu. Xem Hình B.2 a).

B.2.2 Góc hình học $0^\circ/45^\circ$

Ánh sáng tác động vuông góc so với mẫu. Mắt của người đánh giá đặt góc quan sát 45° . Xem Hình B.2 b).



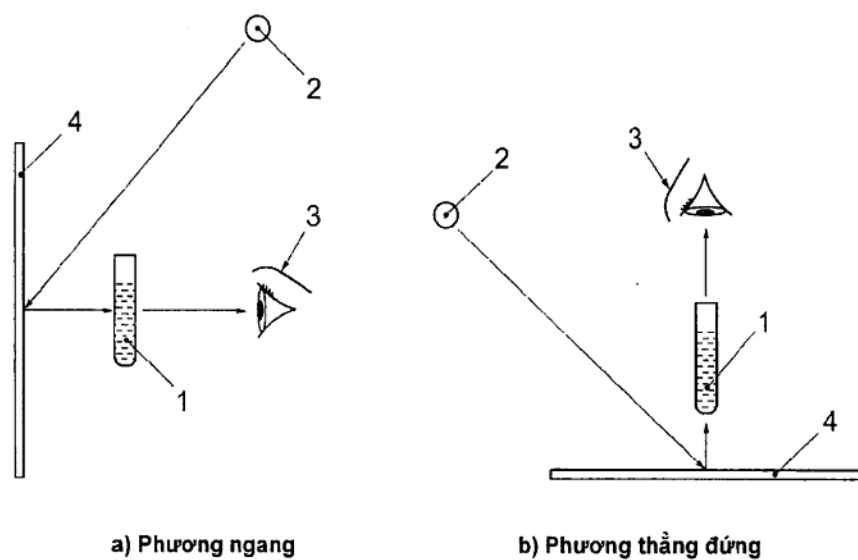
Chú dẫn:

- 1 mẫu
- 2 nguồn sáng
- 3 người đánh giá

Hình B.2 – Vị trí tương đối của vật rọi sáng, mẫu và người đánh giá

B.3 Vị trí tương đối của mẫu, vật rọi sáng và người đánh giá

Xem Hình B.3.



Chú dẫn:

- 1 mẫu
- 2 nguồn sáng
- 3 người đánh giá
- 4 nền

Hình B.3 – Vị trí quan sát của người đánh giá

Phụ lục C

(tham khảo)

Thông tin bổ sung

Ánh sáng được đặc trưng bởi phân bố phổ bức xạ của nó, phân bố trong không gian của toàn bộ bức xạ và cường độ phát sáng của nó hoặc độ chiếu sáng trên mẫu. Không chỉ phổ ánh sáng mà cách thức ánh sáng tác động lên mẫu và cường độ chiếu sáng cũng đóng vai trò quan trọng.

Đối tượng hoặc mẫu phản xạ hoặc truyền ánh sáng theo các hướng khác nhau. Điều quan trọng đối với ngoại hình trực quan của mẫu là ánh sáng truyền hoặc phản xạ về hướng của người đánh giá, do đó cần quy định cách chiếu sáng mẫu, mức độ chiếu sáng và cách quan sát mẫu.

Trong cảm nhận về màu có nhiều yếu tố vật lý, cảm giác và tâm lý. Cùng một bề mặt hoặc chất có thể có màu sắc khác nhau trong các điều kiện quan sát khác nhau. Vì lý do đó, tiêu chuẩn này quy định nguồn sáng, loại và mức độ chiếu sáng cùng với đặc điểm của mẫu và của người đánh giá để cố gắng đảm bảo rằng sự khác biệt quan sát được trong các mẫu đánh giá, nếu có thể, chỉ do sự khác biệt giữa các mẫu.

Ánh sáng mặt trời được coi là "tự nhiên", nhưng không thể định nghĩa thống nhất. Ánh sáng này phụ thuộc vào việc bầu trời trong hay có mây phủ một phần hoặc toàn bộ, và tùy thuộc vào việc mẫu được chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời trực tiếp, ánh sáng bầu trời (sky light) hoặc hỗn hợp cả hai. Ngoài ra, phổ ánh sáng mặt trời thay đổi tùy theo giờ trong ngày và phụ thuộc vào ô nhiễm môi trường, độ cao, vĩ độ địa lý và mùa trong năm.

Tài liệu tham khảo

- [1] ISO 3591, *Sensory analysis – Apparatus – Wine-tasting glass*
- [2] ISO 3668:1998, *Paints and varnishes – Visual comparison of the colour of paints*
- [3] ISO 11664-1|CIE S 014-1/E:2007, *Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers*
- [4] ISO 11664-2|CIE S 014-2/E:2007, *Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants*
- [5] TCVN 10477 (ISO 15305), *Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định độ màu Lovibond*
- [6] AS 1680 (all parts), *Interior lighting*
- [7] ASTM E284:2009, *Standard terminology of appearance*
- [8] ASTM E805:2006, *Standard practice for identification of instrumental methods of color or color difference measurement of materials*
- [9] ASTM D1535:2008, *Standard practice for specifying color by the Munsell system*
- [10] ASTM D1729:2009, *Standard practice for visual appraisal of colors and color differences of diffusely illuminated opaque materials*
- [11] ASTM D2616:2003, *Standard test method for evaluation of visual color difference with a gray scale*
- [12] ASTM D4086:2007, *Standard practice for visual evaluation of metamerism*
- [13] BS 950:1967 (all parts), *Artificial daylight for the assessment of colour*
- [14] CIE 13:1995, *Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources*
- [15] CIE 15:2004, *Colorimetry*
- [16] CIE 51:1999, *A method for assessing the quality of daylight simulators for colorimetry*
- [17] DIN 6173-2:1983, *Colour matching – Lighting conditions for average artificial daylight*
- [18] DIN 5033 (all parts), *Farbmessung [Colorimetry]*
- [19] IRAM 20022, *Análisis sensorial – Directivas generales y metodología para la evaluación del color de los alimentos [Sensory analysis – Guidelines and methodology for the evaluation of the color of foods]*
- [20] SS 19102:2004, *NCS atlas (NCS colour atlas)*

- [21] STILLING, J. *Pseudo-isochromatische Tafeln zur Prüfung des Farbsinnes* [Pseudoisochromatic colour vision testing plates]. Leipzig: Thieme, 1909
 - [22] VELHAGEN, K. *Tafeln zur Prüfung des Farbsinnes* [Colour vision testing plates], 33rd edition. Stuttgart: Thieme, 2003, 163 p.
 - [23] RJABKIN, E.B. Polychromatičeskije tablicy dlja issledovanija cvitoošeušeenija. Moscow: Medgiz, 1954
 - [24] *Pseudoisochromatic plate test*. Buffalo, NY: Instrument Division, American Optical Company
 - [25] ISHIHARA, S. *Ishihara's tests for colour blindness*. Tokyo: Kanahara, 1994. 38 p.
 - [26] MACKINNEY, G., LITTLE, A.C. *Color of foods*. Westport, CT: Avi, 1962. 308 p.
 - [27] KELLY, K.L., JUDD, D.B. *Color: Universal language and dictionary of names*. Washington, DC: U.S. Dept. of Commerce, National Bureau of Standards, 1976. 158 p.
 - [28] BERGER, A., STROCKA, D. Quantitative assessment of artificial light sources for the best fit to standard illuminant D65. *Appl. Opt.* 1973, **12**, pp. 338-348
 - [29] *Manual de Alumbrado Philips*. Madrid: Paraninfo, 1988. 328 p.
 - [30] HUTCHINGS, J.B. *Food color and appearance*, 2nd edition. Gaithersburg, MD: Aspen, 1999. 610 p.
 - [31] LOZANO, R.D. *El color y su medición* [Colour and its measurement]. Buenos Aires: Americalee, 1978. 640 p.
 - [32] FARNSWORTH, D. The Farnsworth-Munsell 100-hue and dichotomous test for color vision. *J. Opt. Soc. Am.* 1943, **33**, pp. 568-578
-