

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11186:2015

ISO 16820:2004

Xuất bản lần 1

**PHÂN TÍCH CẢM QUAN - PHƯƠNG PHÁP LUẬN -
PHÂN TÍCH TUẦN TỰ**

Sensory analysis -- Methodology -- Sequential analysis

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11186:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 16820:2004;

TCVN 11186:2015 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.

Phân tích cảm quan - Phương pháp luận - Phân tích tuần tự

Sensory analysis - Methodology - Sequential analysis

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình phân tích thống kê các dữ liệu từ các phép thử phân biệt cảm quan lựa chọn bắt buộc như phép thử tam giác, phép thử hai-ba, phép thử 3-AFC¹⁾, phép thử 2-AFC, trong đó sau mỗi lần thực hiện phép thử phân biệt có thể đưa ra quyết định dừng thử và công bố sự khác biệt, dừng thử và công bố không có sự khác biệt hay tiếp tục thử.

Phương pháp tuần tự thường cho phép đưa ra quyết định sau vài lần tiến hành phép thử phân biệt mà không cần đến các phương thức tiếp cận sử dụng các phép đánh giá dự đoán.

Phương pháp này thích hợp trong các trường hợp sau:

a) xác định

- các kết quả khác biệt có thể cảm nhận được, hoặc
- sự khác biệt có thể cảm nhận được không phải do, ví dụ: các thay đổi về thành phần, quá trình chế biến, bao gói, xử lý hoặc bảo quản;

b) hoặc dùng cho việc lựa chọn, huấn luyện và giám sát người thử.

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 5492:1992²⁾, *Sensory analysis – Vocabulary (Phân tích cảm quan – Thuật ngữ và định nghĩa)*

¹⁾ AFC: alternative forced choice (lựa chọn bắt buộc một phương án).

²⁾ ISO 5492:1992 đã được hủy bỏ, phiên bản hiện hành là ISO 5492:2008 đã được chấp nhận thành TCVN 11182:2015 (ISO 5492:2008), *Phân tích cảm quan – Thuật ngữ và định nghĩa*.

3 Thuật ngữ, định nghĩa và kí hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong ISO 5492 và các thuật ngữ, định nghĩa sau đây.

3.1.1

Rủi ro alpha (alpha-risk)

Rủi ro α (α -risk)

Xác suất khi kết luận rằng có sự khác biệt cảm nhận được khi sản phẩm không có khác biệt.

CHÚ THÍCH: Dạng rủi ro này còn được gọi là sai lầm loại I, mức ý nghĩa hoặc tỉ lệ lỗi dương tính.

3.1.2

Rủi ro beta (beta-risk)

Rủi ro β (β -risk)

Xác suất khi kết luận rằng không có sự khác biệt cảm nhận được khi sản phẩm có khác biệt.

CHÚ THÍCH: Dạng rủi ro này còn được gọi là sai lầm loại II hoặc tỉ lệ lỗi âm tính.

3.1.3

Độ nhạy (sensitivity)

Khái niệm chung được dùng để tóm tắt các đặc tính năng lực của phép thử.

CHÚ THÍCH: Trong số các thuật ngữ thống kê, độ nhạy của phép thử được định nghĩa bằng các giá trị α , β và p_d .

3.2 Kí hiệu

p_0 xác suất của câu trả lời đúng khi không có khác biệt cảm nhận được

p_d tỉ lệ của những đánh giá trong đó sự khác biệt có thể cảm nhận được giữa hai sản phẩm được phát hiện.

p_1 xác suất của câu trả lời đúng khi có khác biệt cảm nhận được

4 Nguyên tắc

Lựa chọn loại phép thử phân biệt (phép thử tam giác, phép thử hai-ba...). Độ nhạy của phép thử được định rõ bằng cách lựa chọn các giá trị α , β và p_d .

Giới hạn của các vùng quyết định được tính dựa trên α , β , p_0 và p_1 . Sau mỗi lần thực hiện phép thử phân biệt, tổng số câu trả lời đúng [của cả hội đồng, xem Điều 1a), hoặc mỗi người thử, xem Điều 1b)] được so sánh với giới hạn quyết định để xác định:

- liệu có thể dừng phép thử và công bố là có sự khác biệt,
- liệu có thể dừng phép thử và công bố là không có sự khác biệt, hoặc
- cần tiếp tục phép thử.

5 Cách tiến hành

5.1 Dựng đồ thị theo Hình A.1 để minh họa giới hạn của vùng quyết định dựa trên α , β , p_0 và p_1 như sau:

- a) α và β được chọn dựa trên các rủi ro mà chuyên gia cảm quan chấp nhận để thu được kết quả tương ứng với dương tính giả hoặc âm tính giả. α là xác suất của việc tuyên bố rằng có sự khác biệt khi xác suất đúng của câu trả lời đúng là p_0 . β là xác suất của việc tuyên bố sai rằng có sự khác biệt khi xác suất đúng của câu trả lời đúng là p_1 ($p_1 > p_0$).
- b) p_0 là xác suất của câu trả lời đúng khi không có sự khác biệt cảm nhận được (xác suất của một dự đoán đúng). Giá trị p_0 phụ thuộc vào phép thử phân biệt được sử dụng:
 - đối với phép thử tam giác và phép thử 3-AFC, $p_0 = 1/3$
 - đối với phép thử hai-ba và phép thử 2-AFC, $p_0 = 1/2$
- c) p_1 là xác suất của câu trả lời đúng khi tồn tại khác biệt cảm nhận được. Giá trị p_1 phụ thuộc vào p_d :
 - đối với phép thử tam giác và phép thử 3-AFC, $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{3}\right)$
 - đối với phép thử hai-ba và phép thử 2-AFC, $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{2}\right)$
- d) các đường tạo nên giới hạn của vùng quyết định được tính như sau:

$$\text{đường giới hạn dưới: } d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1-\alpha) - n \times \lg(1-p_1) + n \times \lg(1-p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1-p_1) + \lg(1-p_0)}$$

$$\text{đường giới hạn trên: } d_1 = \frac{\lg(1-\beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1-p_1) + n \times \lg(1-p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1-p_1) + \lg(1-p_0)}$$

trong đó α , β , p_0 và p_1 được định nghĩa như trên, và n là số lần thực hiện phép thử.

CHÚ THÍCH: Khoảng cách giữa hai đường phụ thuộc vào $p_1 - p_0$.

5.2 Sau mỗi lần thực hiện phép thử phân biệt, dựng đồ thị từ tổng số câu trả lời đúng (trên trục tung) và số lần thử (trên trục hoành):

TCVN 11186:2015

- nếu tổng số câu trả lời đúng nằm giữa hai đường giới hạn của đồ thị thì tiếp tục phép thử bằng cách tiến hành một lần thử khác;
- nếu tổng số câu trả lời đúng nằm phía trên đường giới hạn trên của đồ thị thì dừng phép thử và công bố có khác biệt cảm nhận được (ở mức ý nghĩa α);
- nếu tổng số câu trả lời đúng nằm phía dưới đường giới hạn dưới của đồ thị thì dừng phép thử và công bố không có khác biệt có nghĩa [nghĩa là có xác suất nhỏ hơn $(1 - \beta)$ hay xác suất thật về câu trả lời đúng cao hơn p_1].

Phụ lục A

(tham khảo)

Các ví dụ

A.1 Ví dụ 1 – Phân tích tuần tự dãy các phép thử tam giác: chấp nhận hoặc từ chối hai người được huấn luyện (người thử) trong hội đồng

A.1.1 Cơ sở

Chuyên gia cảm quan muốn có cơ sở để quyết định chấp nhận hoặc từ chối hai người được huấn luyện trong hội đồng theo năng lực của họ trong các phép thử tam giác, sử dụng cặp sản phẩm điển hình. Mỗi người được huấn luyện nhận được một dãy các phép thử tam giác. Khoảng cách giữa các phép thử phải đủ dài để tránh sự mệt mỏi cảm giác.

A.1.2 Thiết kế phép thử

Số lần thử cần để chấp nhận hoặc từ chối người được huấn luyện được xác định bằng phép phân tích tuần tự, sử dụng đồ thị như Hình A.1. Để xác định vị trí các đường giới hạn của vùng quyết định (hai đường trong Hình A.1), gán một giá trị cho mỗi một trong số bốn thông số, α , β , p_0 và p_1 . Trong phép thử tam giác $p_0 = 1/3$ (xác suất của dự đoán đúng $p_0 = 0$). Thông thường, tỉ lệ chấp nhận được tối thiểu của sự phát hiện được đặt ở $p_d = 50\%$, do đó:

$$p_1 = 0,50 + (1 - 0,50)\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

Nếu cần giảm số lần thử để đưa ra quyết định, tỉ lệ chấp nhận được tối thiểu của sự phát hiện là thấp hơn, ví dụ $p_d = 40\%$, do đó:

$$p_1 = 0,40 + (1 - 0,40)\left(\frac{1}{3}\right) = 0,60 \dots$$

CHÚ THÍCH: Trong ví dụ này, p_0 không được định nghĩa là một phần của tập hợp người thử, những người có thể phân biệt các mẫu, mà là tỷ lệ những phép thử trong đó một người thử đơn lẻ phân biệt được các mẫu.

Người phân tích lựa chọn các giá trị sau đây đối với các thông số:

- $\alpha = 0,05$ là xác suất của việc lựa chọn người được huấn luyện không chấp nhận được;
- $\beta = 0,10$ là xác suất của việc từ chối người được huấn luyện chấp nhận được;

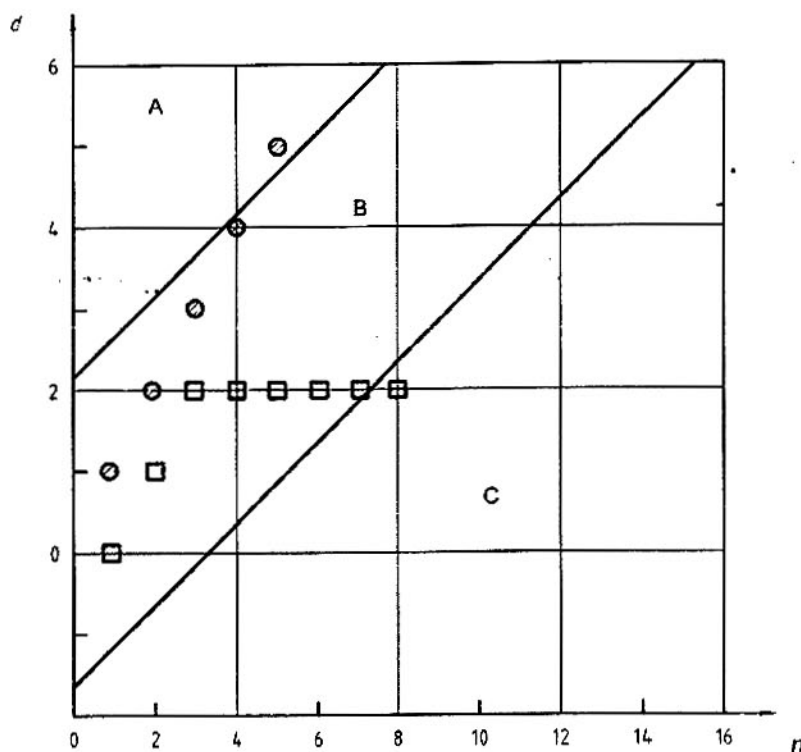
- $p_0 = 1/3$ là khả năng không được chấp nhận lớn nhất (giả thuyết không về giá trị p của phép thử tam giác);
- $p_1 = 2/3$ là khả năng được chấp nhận nhỏ nhất (xác suất mẫu không lặp lại sẽ được phát hiện khi $p_d = 0,50$).

A.1.3 Phân tích và diễn giải kết quả

Khi mỗi phép thử tam giác kết thúc, các giá trị được đưa vào đồ thị trong Hình A.1 như dưới đây. Lấy kết quả của lần thử thứ nhất, nếu đúng là $(x, y) = (1, 1)$ và nếu sai là $(x, y) = (1, 0)$. Đối với mỗi lần thử kế tiếp, tăng giá trị của x lên 1 và tăng y lên 1 đối với câu trả lời đúng, hoặc giảm x đi 1 và giảm y đi 0 đối với câu trả lời sai. Tiếp tục phép thử cho đến các đường chấm hoặc đường gạch ngang của các đường giới hạn quyết định. Đưa ra kết luận (chấp nhận hoặc từ chối người được huấn luyện).

Người được huấn luyện A trả lời đúng trong mọi phép thử và được chấp nhận sau năm lần thử. Người được huấn luyện B trả lời sai trong phép thử tam giác đầu tiên, trả lời đúng trong phép thử 2 và 3 nhưng lại trả lời sai trong các phép thử tam giác tiếp theo và bị từ chối sau lần thử thứ 8.

Thông số của phép thử:	$\alpha = 0,05$ $p_0 = \frac{1}{3}$	$\beta = 0,10$ $p_1 = \frac{2}{3}$
Các đường giới hạn	đường giới hạn dưới:	
	$d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1 - \alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $d_0 = \frac{\lg(0,10) - \lg(1 - 0,05) - n \times \lg[1 - (2/3)] + n \times \lg[1 - (1/3)]}{\lg(2/3) - \lg(1/3) - \lg[1 - (2/3)] + \lg[1 - (1/3)]}$ $d_0 = -1,624 + 0,5n$	
	đường giới hạn trên:	
	$d_1 = \frac{\lg(1 - \beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $d_1 = \frac{\lg(1 - 0,10) - \lg(0,05) - n \times \lg[1 - (2/3)] + n \times \lg[1 - (1/3)]}{\lg(2/3) - \lg(1/3) - \lg[1 - (2/3)] + \lg[1 - (1/3)]}$ $d_1 = 2,085 + 0,5n$	

**CHÚ DẪN:**

⊙ Người thử A

□ Người thử B

n là số lần thử

d là số câu trả lời đúng

A là vùng chấp nhận được

B là vùng tiếp tục thử

C là vùng bị từ chối

CHÚ THÍCH: Tại lần thử thứ 5, người thử A vượt ra khỏi "vùng tiếp tục thử" và đi vào "vùng chấp nhận được". Ở lần thử thứ 8, người thử B vượt ra khỏi "vùng tiếp tục thử" và đi vào "vùng bị từ chối".

Hình A.1 – Sử dụng phân tích tuần tự trong phép thử tam giác – Ví dụ 1: Lựa chọn hai người được huấn luyện

A.2 Ví dụ 2 – Phân tích tuân tự dây các phép thử hai-ba: mùi nấu (WOF) của bánh nhân thịt bò trong quá trình bảo quản

A.2.1 Cơ sở

Hội đồng kiểm soát chất lượng của nhà sản xuất phát hiện mùi nấu (warmed-over flavour - WOF) trong bánh nhân thịt bò (beef patty) được bảo quản lạnh trong 5 ngày, sau đó gia nhiệt lại. Trưởng nhóm dự án muốn đặt ra số ngày tối đa hợp lý để bảo quản lạnh.

A.2.2 Thiết kế phép thử

Những đánh giá trước cho thấy bánh nhân thịt bò được bảo quản trong 5 ngày thì xuất hiện mùi nấu rõ rệt trong khi bánh bảo quản trong 1 ngày thì không có mùi này. Chuyên gia phân tích cảm quan lựa chọn một dây phép thử hai-ba để kiểm tra bánh nhân thịt bò được bảo quản trong 1, 3 và 5 ngày. Mỗi loại bánh được so sánh với mẫu kiểm chứng mới được nướng lò không qua bảo quản lạnh.

Ba cặp mẫu (mẫu kiểm chứng và mẫu bảo quản 1 ngày, mẫu kiểm chứng và mẫu bảo quản 3 ngày, mẫu kiểm chứng và mẫu bảo quản 5 ngày) được trình bày trong các phép thử hai-ba độc lập. Mẫu kiểm chứng mới được nướng lò được dùng làm chuẩn không đổi trong cả ba phép thử. Khi mỗi người thử kết thúc việc đánh giá của mình, kết quả được cộng vào số câu trả lời trước đó và tổng số câu trả lời đúng được đưa lên đồ thị như minh họa trong Hình A.2. Tiếp tục dây phép thử cho đến khi mẫu bảo quản được công bố là tương tự hay khác với mẫu kiểm chứng mới nướng lò.

Người phân tích lựa chọn các giá trị sau đối với các thông số:

- $\alpha = 0,10$ là xác suất của việc chấp nhận một sản phẩm không chấp nhận được;
- $\beta = 0,10$ là xác suất của việc từ chối một sản phẩm có thể chấp nhận được;
- $p_0 = 0,50$ là xác suất trả lời đúng khi không có sự khác biệt cảm nhận được (giả thuyết không về giá trị p của phép thử hai-ba);
- $p_1 = 0,70$ là xác suất mẫu bảo quản được chọn là khác với mẫu kiểm chứng khi $p_d = 0,40$ [nghĩa là $p_1 = 0,40 + (1 - 0,40) \times 0,50 = 0,70$].

A.2.3 Phân tích và diễn giải kết quả

Với các lựa chọn α , β , p_0 và p_1 của chuyên gia phân tích cảm quan, phương trình đối với các đường tạo thành đường giới hạn của vùng quyết định, nêu trong Điều 5, là: $d_0 = -2,59 + 0,60 n$ và $d = 2,59 + 0,60 n$. Các đường này được đưa lên đồ thị trong Hình A.2 theo tổng số câu trả lời đúng (xem Bảng A.1) từ các phép thử trên ba mẫu bảo quản.

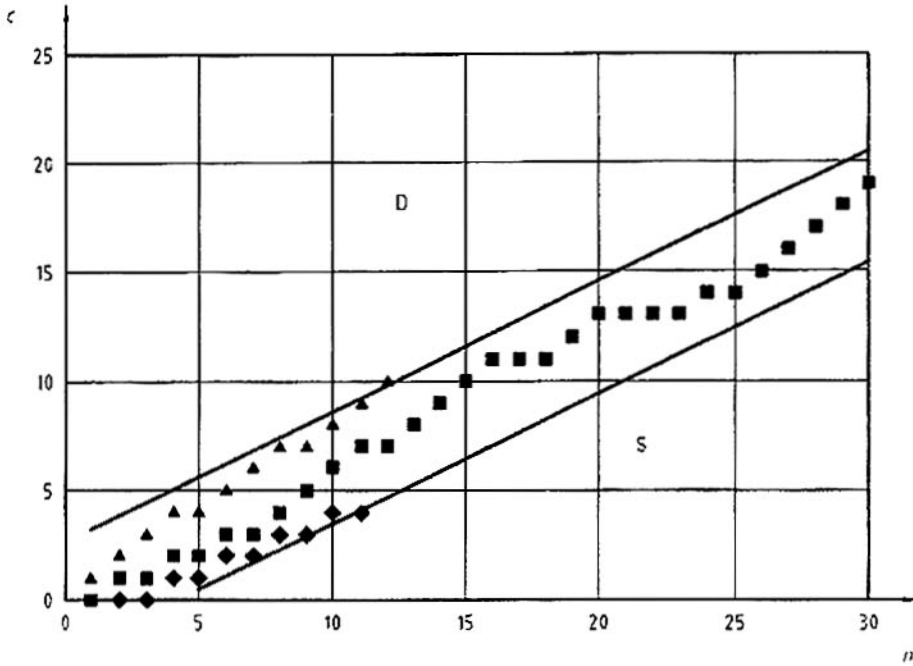
Thông số của phép thử:	$\alpha = 0,15$ $\beta = 0,10$ $p_0 = 0,50$ $p_1 = 0,70$
Các đường giới hạn	<p>đường giới hạn dưới:</p> $d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1 - \alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $d_0 = \frac{\lg(0,10) - \lg(1 - 0,10) - n \times \lg(1 - 0,70) + n \times \lg(1 - 0,50)}{\lg(0,70) - \lg(0,50) - \lg(1 - 0,70) + \lg(1 - 0,50)}$ $d_0 = -2,59 + 0,60n$ <p>đường giới hạn trên:</p> $d_1 = \frac{\lg(1 - \beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $d_1 = \frac{\lg(1 - 0,10) - \lg(0,10) - n \times \lg(1 - 0,70) + n \times \lg(1 - 0,50)}{\lg(0,70) - \lg(0,50) - \lg(1 - 0,70) + \lg(1 - 0,50)}$ $d_1 = 2,59 + 0,60n$

Bảng A.1 – Kết quả thu được từ Ví dụ 2: Phân tích tuần tự dãy các phép thử hai-ba – Mũi nấu (WOF) của bánh nhân thịt bò trong quá trình bảo quản

Người thử	Phép thử A (bảo quản 1 ngày)		Phép thử B (bảo quản 3 ngày)		Phép thử C (bảo quản 5 ngày)	
	Kết quả	Số đếm	Kết quả	Số đếm	Kết quả	Số đếm
1	I	0	I	0	C	1
2	I	0	C	1	C	2
3	I	0	I	1	C	3
4	C	1	C	2	C	4
5	I	1	I	2	I	4
6	C	2	C	3	C	5
7	I	3	I	3	C	6
8	C	3	C	4	C	7
9	I	3	C	5	I	7
10	C	4	C	6	C	8
11	I	4	C	7	C	9
12			I	7	C	10
13			C	8		
14			C	9		
15			C	10		
16			C	11		
17			I	11		
18			I	11		
19			C	12		
20			C	13		
21			I	13		
22			I	13		
23			I	13		
24			C	14		
25			I	14		
26			C	15		
27			C	16		
28			C	17		
29			C	18		
30			C	19		

CHÚ THÍCH: Kết quả: I = trả lời sai, C = trả lời đúng, Số đếm = số tích lũy lượng câu trả lời đúng.

Mẫu bảo quản trong 1 ngày được tuyên bố là tương tự mẫu kiểm chứng mới nướng lò sau 11 lần thực hiện phép thử hai-ba. Mẫu bảo quản trong 5 ngày được tuyên bố là khác mẫu kiểm chứng sau 12 lần thử. Mẫu bảo quản trong 3 ngày được tuyên bố là tương tự hoặc khác mẫu kiểm chứng sau 30 lần thử (xem Hình A.2). Chuyên gia phân tích báo cáo kết quả cho trường nhóm dự án với khuyến cáo rằng thời gian bảo quản 3 ngày là chấp nhận được để làm quy định kỹ thuật tạm thời cho đến khi thực hiện các phép thử bổ sung để có được kết quả cuối cùng về thời hạn bảo quản.



CHÚ DẪN:

◆ Mẫu bảo quản 1 ngày

■ Mẫu bảo quản 3 ngày

▲ Mẫu bảo quản 5 ngày

n là số lần thử

c là số tích lũy các câu trả lời đúng

D có nghĩa là các mẫu có sự khác biệt

S có nghĩa là các mẫu tương tự

CHÚ THÍCH: Mẫu bảo quản 1 ngày được công bố là tương tự mẫu kiểm chứng sau 1 lần thử. Mẫu bảo quản 5 ngày được công bố là khác với mẫu kiểm chứng sau 12 lần thử. Mẫu bảo quản 3 ngày nằm trong "vùng tiếp tục thử" sau 30 lần thử, do đó không thể đưa ra kết luận cuối cùng về mẫu 3 ngày trừ khi thực hiện các lần thử bổ sung.

Hình A.2 – Sử dụng phân tích tuần tự trong phép thử tam giác – Ví dụ 2: Mùi nấu của bánh nhân thịt bò trong quá trình bảo quản

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 3534-1, *Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: General statistical terms and terms used in probability*
 - [2] TCVN 11184 (ISO 4120), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phép thử tam giác*
 - [3] TCVN 4831 (ISO 5495) *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phép thử so sánh cặp đôi*
 - [4] ISO 6658, *Sensory analysis – Methodology – General guidance*
 - [5] ISO 8586-1, *Sensory analysis — General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – Part 1: Selected assessors*
 - [6] TCVN 11185 (ISO 10399), *Phân tích cảm quan – Phương pháp luận – Phép thử hai-ba*
-