TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 11185:2015
ISO 10399:2004

Xuất bản lần 1

PHÂN TÍCH CẢM QUAN - PHƯƠNG PHÁP LUẬN - PHÉP THỬ HAI-BA

Sensory analysis -- Methodology -- Duo-trio test

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11185:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 10399:2004;

TCVN 11185:2015 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 - Phép thử hai-ba

Sensory analysus - Methodology - Duo-trio test

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình xác định sự tương đồng hay khác biệt cảm quan có thể cảm nhận được giữa các mẫu của hai sản phẩm. Phương pháp này là quy trình lựa chọn bắt buộc. Phương pháp này được dùng để xác định có sự khác biệt hay không về một thuộc tính cảm quan đơn lẻ hoặc một số thuộc tính.

Phương pháp này kém hiệu quả về mặt thống kê so với phép thử tam giác [mô tả trong TCVN 11184 (ISO 4120)], nhưng dễ thực hiện hơn đối với người thử.

Phương pháp này được áp dụng ngay cả khi chưa biết bản chất của sự khác biệt (không xác định được cả mức độ và chiều hướng khác biệt giữa các mẫu cũng như dấu hiệu về các thuộc tính tạo nên sự khác biệt). Chỉ áp dụng phương pháp này nếu sản phẩm đồng nhất rõ rệt.

Phương pháp này có hiệu quả để:

a) xác định

- sự khác biệt có thể cảm nhận được (phép thử hai-ba đối với sự khác biệt), hoặc
- không có sự khác biệt có thể cảm nhận được (phép thử hai-ba đối với sự tương tự), ví dụ khi có sự thay đổi về thành phần nguyên liệu, quá trình chế biến, bao gói, xử lý hoặc bảo quản;

b) hoặc để chọn lựa, huấn luyện và giám sát người thử.

Hai dạng của phương pháp được mô tả:

- kỹ thuật mẫu chuẩn không đổi, sử dụng khi một sản phẩm là quen thuộc đối với những người thử (ví dụ: mẫu từ sản phẩm thông dụng), và
- kỹ thuật mẫu chuẩn cân bằng, sử dụng khi không có sản phẩm nào quen thuộc hơn sản phẩm còn lại.

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 5492:1992 [*], *Sensory analysis – Vocabulary (Phân tích cảm quan – Thuật ngữ và định nghĩa)*

ISO 8589:1988 [**], *Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms (Phân tích cảm quan – Hướng dẫn chung đối với việc thiết kế phòng thử nghiệm)*

3 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

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.

3.2

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.

3.3

Sự khác biệt (difference)

Tình huống các mẫu có thể phân biệt được dựa trên các tính chất cảm quan của chúng.

CHÚ THÍCH: Tỉ lệ phép đánh giá trong đó sự khác nhau cảm nhận được giữa hai sản phẩm bị phát hiện được kí hiệu là p_d.

3.4

Sản phẩm (product)

Vật liệu được đánh giá.

---

[*] 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*.

[**] ISO 8589:1988 đã được hủy bỏ, phiên bản hiện hành là ISO 8589:2007.

3.5

Mẫu (sample)

Đơn vị sản phẩm được chuẩn bị, giới thiệu và đánh giá trong phép thử.

3.6

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.

3.7

Sự tương tự (similarity)

Tình trạng mà mọi sự khác biệt cảm nhận được giữa các mẫu là quá nhỏ do đó các sản phẩm có thể được sử dụng hoán đổi nhau.

3.8

Bộ ba mẫu (triad)

Nhóm ba mẫu được chuyển cho người thử trong phép thử hai-ba.

CHÚ THÍCH: Trong phép thử hai-ba, mỗi mẫu được đánh dấu bằng mã số khác nhau. Hai mẫu giống nhau (từ một sản phẩm) và một mẫu khác (từ sản phẩm khác).

4 Nguyên tắc

Số người thử được lựa chọn dựa vào độ nhạy được yêu cầu đối với phép thử (xem 6.2 và thảo luận tại A.3).

Người thử nhận được tập hợp ba mẫu (bộ ba mẫu), trong đó một mẫu được dán nhãn là mẫu chuẩn và hai mẫu còn lại có mã số khác nhau. Người thử được thông báo rằng một trong số các mẫu đã mã hóa là giống mẫu chuẩn, mẫu mã hóa còn lại thì khác mẫu chuẩn. Dựa trên kỹ năng được đào tạo và hướng dẫn đưa ra trước phép thử, người thử cho biết mẫu mã hóa được cho là giống mẫu chuẩn hoặc mẫu mã hóa khác mẫu chuẩn.

Đếm số câu trả lời đúng và xác định mức ý nghĩa bằng cách tra bảng thống kê.

5 Điều kiện thử nghiệm chung và các yêu cầu

5.1 Định nghĩa rõ ràng bằng văn bản mục tiêu của phép thử.

5.2 Tiến hành thử trong các điều kiện sao cho những người thử không trao đổi với nhau cho đến khi kết thúc tất cả các phép đánh giá, sử dụng phương tiện và buồng thử phù hợp với ISO 8589.

5.3 Chuẩn bị mẫu ngoài tầm nhìn của người thử và theo cách thống nhất (cùng thiết bị, dụng cụ, cùng lượng sản phẩm).

5.4 Không để người thử nhận diện được các mẫu do cách trình bày mẫu. Ví dụ: trong phép thử nhận biết vị, tránh bất kì sự khác biệt về bề ngoài. Che mọi sự khác biệt không thích hợp về màu bằng cách sử dụng bộ lọc màu và/hoặc giảm cường độ chiếu sáng.

5.5 Mã hóa dụng cụ đựng mẫu theo cách thống nhất, tốt nhất là dùng bộ ba chữ số được chọn ngẫu nhiên đối với mỗi phép thử. Mỗi bộ ba này được cấu thành từ ba mẫu, mỗi mẫu có mã số khác nhau. Tốt nhất là dùng các mã số khác nhau đối với mỗi người thử trong buổi đánh giá. Tuy nhiên, có thể dùng cùng bộ ba mã số đối với tất cả những người thử trong một phép thử, miễn là mỗi mã số được dùng một lần cho mỗi người thử trong suốt buổi đánh giá (ví dụ: nếu một số phép thử hai-ba trên các sản phẩm khác nhau được tiến hành trong cùng một buổi đánh giá).

5.6 Khối lượng hoặc thể tích mẫu phải đồng nhất đối với ba mẫu trong mỗi bộ ba mẫu, cũng như tất cả các mẫu khác trong dãy phép thử trên cùng dạng sản phẩm. Khối lượng hoặc thể tích được đánh giá có thể được định trước. Nếu không, người thử cần được thông báo rằng khối lượng hoặc thể tích được lấy phải luôn tương tự nhau giữa các mẫu.

5.7 Nhiệt độ của ba mẫu trong mỗi bộ ba phải đồng nhất, cũng như tất cả các mẫu khác trong dãy phép thử trên dạng sản phẩm đã cho. Nên giới thiệu mẫu ở cùng nhiệt độ mà sản phẩm được sử dụng.

5.8 Người thử phải được thông báo rằng họ có được nuốt mẫu hay không, hay họ được tự lựa chọn nuốt hay không nuốt. Trong trường hợp được tự lựa chọn, phải yêu cầu họ thực hiện như nhau đối với mọi mẫu.

5.9 Trong suốt buổi thử, tránh đưa ra thông tin về nhận diện sản phẩm, các hiệu ứng tác động mong đợi hoặc năng lực của từng cá thể cho đến khi kết thúc mọi phép thử.

6 Người thử

6.1 Trình độ

Tất cả người thử cần có cùng trình độ, mức này được chọn dựa theo mục đích của phép thử (xem hướng dẫn trong ISO 8586-1 và ISO 8586-2). Kinh nghiệm và sự quen thuộc đối với sản phẩm thử có thể cải thiện năng lực của người thử và do đó có thể làm tăng khả năng phát hiện sự khác biệt. Giám sát năng lực của người thử theo thời gian có thể hữu ích đối với việc làm tăng độ nhạy.

Tất cả người thử phải nắm rõ cơ chế của phép thử hai-ba (hình thức, mục tiêu và quy trình đánh giá).

6.2 Số lượng người thử

Lựa chọn số lượng người thử sao cho thu được độ nhạy yêu cầu đối với phép thử (xem thảo luận tại A.3). Sử dụng số lượng lớn người thử sẽ tăng khả năng phát hiện những khác biệt nhỏ giữa các mẫu. Tuy nhiên, trong thực tế, số lượng người thử thường được xác định theo điều kiện cơ sở vật chất (ví dụ thời gian thử, số lượng người thử có sẵn, lượng sản phẩm). Khi kiểm tra sự khác biệt, số lượng người thử điển hình là từ 32 đến 36. Khi kiểm tra sự khác biệt không có nghĩa (sự tương tự), cần số lượng người thử gấp đôi (khoảng 72) để có độ nhạy tương đương.

Khi có thể, tránh đánh giá lặp lại bởi cùng một người thử. Tuy nhiên, nếu cần đánh giá lặp lại để có đủ tổng số lượt đánh giá thì phải cố gắng đảm bảo số lần đánh giá lặp lại của mỗi người thử là bằng nhau. Ví dụ: nếu chỉ có mười hai người thử thì mỗi người sẽ thực hiện ba bộ ba để thu được tổng số 36 lượt đánh giá.

CHÚ THÍCH: Việc xử lý ba lượt đánh giá do mười hai người thực hiện giống như 36 lượt đánh giá độc lập là không hợp lệ khi kiểm tra sự tương tự dùng Bảng A.2. Tuy nhiên, với kiểm tra sự khác biệt, việc xử lý như trên dùng Bảng A.1 là đúng khi thực hiện các lượt đánh giá lặp lại (xem [9] và [10]). Các tài liệu xuất bản gần đây (xem [6] và [7]) về phép thử phân biệt lặp lại đưa ra các phương pháp tiếp cận thay thế cho việc phân tích các đánh giá lặp lại trong phép thử phân biệt.

7 Cách tiến hành

7.1 Nếu sản phẩm quen thuộc đối với những người thử (ví dụ: mẫu kiểm soát từ dây chuyền sản xuất), sử dụng kỹ thuật mẫu chuẩn không đổi. Nếu sản phẩm không quen thuộc hơn các sản phẩm khác, sử dụng kỹ thuật mẫu chuẩn cân bằng.

a) **Kỹ thuật mẫu chuẩn không đổi**: Chuẩn bị các phiếu mã hóa (worksheet) và phiếu trả lời (scoresheet) (xem B.2) sử dụng hai trình tự từ hai sản phẩm A và B với số lượng bằng nhau:

A-REF AB A-REF BA

Phân bố các mã số ngẫu nhiên trong nhóm hai người thử (sử dụng mỗi chuỗi một lần trong nhóm đầu tiên của hai người thử; sử dụng mỗi chuỗi một lần nữa trong nhóm tiếp theo của hai người thử, v.v...). Điều này sẽ giảm thiểu sự không cân bằng xảy ra nếu tổng số người thử không phải là số chẵn.

b) **Kỹ thuật mẫu chuẩn cân bằng**: Chuẩn bị các phiếu mã hóa và phiếu trả lời (xem B.1) sử dụng bốn trình tự từ hai sản phẩm A và B với số lượng bằng nhau:

A-REF AB A-REF BA

B-REF AB B-REF BA

Trong đó hai bộ ba đầu tiên chứa sản phẩm A là mẫu chuẩn (A-REF) và hai bộ ba cuối chứa sản phẩm B là mẫu chuẩn (B-REF). Phân bố các mã số ngẫu nhiên trong nhóm bốn người thử (sử dụng mỗi chuỗi một lần trong nhóm đầu tiên của bốn người thử; sử dụng mỗi chuỗi một lần nữa trong nhóm tiếp

theo của bốn người thử, v.v...). Điều này sẽ giảm thiểu sự không cân bằng xảy ra nếu tổng số người thử không phải là bội số của bốn.

7.2 Giới thiệu ba mẫu của mỗi bộ ba đồng thời, nếu có thể, với cùng thứ tự sắp xếp không gian đối với mỗi người thử (ví dụ: theo đường thẳng từ trái sang phải, theo hình tam giác). Trong mỗi bộ ba, những người thử thường được cho đánh giá lặp lại với mỗi mẫu được yêu cầu (dĩ nhiên nếu bản chất của sản phẩm cho phép đánh giá lặp lại).

7.3 Hướng dẫn những người thử thực hiện trước tiên trên mẫu chuẩn, sau đó đánh giá hai mẫu mã hóa theo thứ tự các mẫu đã được giới thiệu. Thông báo cho những người thử rằng một trong số các mẫu mã hóa là giống với mẫu chuẩn và mẫu mã hóa còn lại thì khác với mẫu chuẩn. Hướng dẫn những người thử chỉ ra mẫu nào trong số hai mẫu mã hóa là giống và mẫu nào là khác mẫu chuẩn.

CHÚ THÍCH: Khi quyết định hướng dẫn những người thử lựa chọn mẫu giống hoặc mẫu khác với mẫu chuẩn, cần xem xét hội đồng có thường sử dụng các phương pháp thử phân biệt khác hay không. Nhiều phương pháp thử phân biệt, ví dụ như phép thử tam giác, tập trung vào việc nhận diện mẫu "lẻ" hay là mẫu "khác biệt" trong phép thử. Hướng dẫn những người thử nhận biết mẫu "khác biệt" trong một phương pháp và để nhận diện "các mẫu tương tự" theo phương pháp khác có thể gây ra mâu thuẫn và dẫn đến tỉ lệ câu trả lời sai tăng lên.

7.4 Mỗi phiếu trả lời cần dùng cho một bộ ba mẫu đơn. Nếu một người thử phải thực hiện nhiều hơn một phép thử trong buổi đánh giá thì thu các phiếu trả lời đã điền và các mẫu chưa sử dụng trước khi đưa ra bộ ba kế tiếp. Người thử không được trở lại bất kì mẫu nào đã tiến hành hoặc thay đổi quyết định đối với các mẫu đã thực hiện.

7.5 Không đưa ra câu hỏi về thị hiếu, sự chấp nhận hoặc mức độ khác biệt sau lựa chọn ban đầu trên mẫu trước đó. Việc lựa chọn mà người thử vừa thực hiện có thể làm sai lệch câu trả lời đối với mọi câu hỏi bổ sung. Có thể thu được những câu trả lời cho các câu hỏi như vậy bằng các phép thử riêng rẽ khác về thị hiếu, sự chấp nhận hoặc mức độ khác biệt v.v..., xem ISO 6658. Trong phần lưu ý của người thử, có thể đưa thêm yêu cầu người thử bình luận về lý do lựa chọn.

7.6 Phép thử hai-ba là quy trình lựa chọn bắt buộc; người thử không có lựa chọn "không có khác biệt". Một người thử không phát hiện được sự khác biệt giữa các mẫu cần được hướng dẫn để lựa chọn ngẫu nhiên một mẫu và chỉ ra trong phần nhận xét của phiếu trả lời rằng sự lựa chọn này chỉ là phỏng đoán.

8 Phân tích và diễn giải kết quả

8.1 Khi kiểm tra sự khác biệt

Sử dụng Bảng A.1 để phân tích dữ liệu thu được từ phép thử hai-ba. Nếu số câu trả lời đúng lớn hơn hoặc bằng số trong Bảng A.1 (tương ứng với số người thử và mức rủi ro α được chọn trong phép thử) thì kết luận rằng tồn tại sự khác biệt có thể cảm nhận được giữa các mẫu (xem B.1).

Nếu cần, tính khoảng tin cậy về tỉ lệ của tập hợp người có thể phân biệt các mẫu. Phương pháp này được mô tả trong B.3.

8.2 Khi kiểm tra sự tương tự[1)]

Sử dụng Bảng A.2 để phân tích dữ liệu thu được từ phép thử hai-ba. Nếu số câu trả lời đúng nhỏ hơn hoặc bằng số trong Bảng A.1 (tương ứng với số người thử, mức rủi ro β và giá trị p_d được chọn cho phép thử) thì không có sự khác biệt có nghĩa giữa các mẫu (xem B.2). Nếu so sánh kết quả giữa các phép thử, cần chọn cùng một giá trị p_d cho mọi phép thử.

Nếu cần, tính khoảng tin cậy theo tỉ lệ của tập hợp người có thể phân biệt các mẫu. Phương pháp này được mô tả trong B.3.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo mục đích thử nghiệm, kết quả và kết luận. Nên báo cáo các thông tin bổ sung sau:

- mục đích của phép thử và bản chất của tác động được nghiên cứu;
- việc nhận diện đầy đủ về mẫu thử (nguồn gốc, phương pháp chuẩn bị, số lượng, hình dạng, việc bảo quản trước khi thử, cỡ mẫu, nhiệt độ); thông tin về mẫu cần lưu lại gồm mọi quá trình bảo quản, xử lý và chuẩn bị đã thực hiện sao cho thu được mẫu chỉ khác nhau, nếu có, là do các biến quan tâm;
- số lượng người thử, số câu trả lời đúng và kết quả đánh giá thống kê (bao gồm các giá trị α, β và p_d được dùng trong phép thử);
- người thử: kinh nghiệm (trong phép thử cảm quan, với sản phẩm, với mẫu trong phép thử), tuổi, giới tính (xem hướng dẫn trong ISO 8586-1 và ISO 8586-2);
- bất kì thông tin và các khuyến cáo cụ thể đối với người thử có liên quan đến phép thử;
- môi trường thử (phương tiện thử đã sử dụng, việc giới thiệu mẫu đồng thời hay tuần tự, có thông báo nhận dạng của mẫu sau phép thử không, nếu có thì bằng cách nào);
- địa điểm, ngày thử và tên của chủ tịch hội đồng.

[1)] Trong tiêu chuẩn này, "tương tự" không có nghĩa là "đồng nhất". "Tương tự" nghĩa là hai sản phẩm phù hợp để có thể hoán đổi. Không thể xác nhận hai sản phẩm là đồng nhất. Tuy nhiên, có thể chứng minh rằng bất kì sự khác biệt giữa hai sản phẩm là quá nhỏ, không có ý nghĩa thực tế.

10 Độ chính xác và độ chệch

Do các kết quả của phép thử phân biệt cảm quan là hàm của sự nhạy cảm riêng lẻ, không thể đưa ra nhận định chung về độ tái lập của các kết quả có thể áp dụng cho tập hợp những người thử. Độ chính xác của một tập hợp người thử cụ thể tăng lên theo quy mô của hội đồng, theo sự huấn luyện và với sự tiếp xúc với sản phẩm.

Do sử dụng quy trình lựa chọn bắt buộc nên các kết quả thu được từ phương pháp này là không chệch, miễn là các yêu cầu trong Điều 7 được lưu ý đầy đủ.

Phụ lục A

(quy định)

Các bảng

A.1 Các giá trị nêu trong Bảng A.1 là số câu trả lời đúng tối thiểu cần có để có kết quả có nghĩa ở mức rủi ro α được công bố (theo cột) đối với số người thử tương ứng là n (theo hàng). Giả định "không có khác biệt" bị bác bỏ nếu số câu trả lời đúng lớn hơn hoặc bằng giá trị trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Số câu trả lời đúng tối thiểu cần có để kết luận rằng có sự khác biệt có thể cảm nhận dựa trên phép thử hai-ba

n	α					n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	5	6	6	—	—	26	16	17	18	20	22
7	6	6	7	7	—	27	17	18	19	20	22
8	6	7	7	8	—	28	17	18	19	21	23
9	7	7	8	9	—	29	18	19	20	22	24
10	7	8	9	10	10	30	18	20	20	22	24
11	8	9	9	10	11	32	19	21	22	24	26
12	8	9	10	11	12	36	22	23	24	26	28
13	9	10	10	12	13	40	24	25	26	28	31
14	10	10	11	12	13	44	26	27	28	31	33
15	10	11	12	13	14	48	28	29	31	33	36
16	11	12	12	14	15	52	30	32	33	35	38
17	11	12	13	14	16	56	32	34	35	38	40
18	12	13	13	15	16	60	34	36	37	40	43
19	12	13	14	15	17	64	36	38	40	42	45
20	13	14	15	16	18	68	38	40	42	45	48
21	13	14	15	17	18	72	41	42	44	47	50
22	13	14	15	17	19	76	43	45	46	49	52
23	15	16	16	18	20	80	45	47	48	51	55
24	15	16	17	19	20	84	47	49	51	54	57
25	16	17	18	19	21	88	49	51	53	56	59
23	11	12	12	14	16	84	33	35	36	39	43
24	11	12	13	15	16	90	35	37	38	42	45
25	11	12	13	15	17	96	37	39	41	44	48

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị trong bảng là chính xác vì dựa trên phân bố nhị thức. Đối với các giá trị của n không có trong bảng, tính các giá trị xấp xỉ dựa trên xấp xỉ chuẩn đối với nhị thức như sau:

Số câu trả lời tối thiểu (x) = số nguyên cận trên:

$$x = (n/2) + z\sqrt{n/4}$$

trong đó: z thay đổi theo mức ý nghĩa như sau: $z = 0,84$ đối với $\alpha = 0,20$; $z = 1,28$ đối với $\alpha = 0,10$; $z = 1,64$ đối với $\alpha = 0,05$; $z = 2,33$ đối với $\alpha = 0,01$; $z = 3,09$ đối với $\alpha = 0,001$.

CHÚ THÍCH 2: Không nên sử dụng các giá trị $n < 24$ trong phép thử hai-ba đối với sự khác biệt.

CHÚ THÍCH 3: Áp dụng theo Tài liệu tham khảo [11].

A.2 Các giá trị nêu trong Bảng A.2 là số câu trả lời đúng tối đa cần có đối với "sự tương tự" ở các mức p_d, β và n. Giả định "khôn khác biệt" được chấp nhận ở mức tin cậy $100(1 - \beta)\%$ nếu số câu trả lời đúng nhỏ hơn hoặc bằng giá trị trong Bảng A.2.

Bảng A.2 – Số câu trả lời đúng tối đa cần có để kết luận hai mẫu tương tự dựa trên phép thử hai-ba

n	β	p_d					n	β	p_d				
		10 %	20 %	30 %	40 %	50 %			10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
20	0,001	3	4	5	6	8	52	0,001	17	19	22	25	28
	0,01	5	6	7	8	9		0,01	19	22	25	27	30
	0,05	6	7	8	10	11		0,05	22	24	27	30	33
	0,10	7	8	9	10	11		0,10	23	26	28	31	34
	0,20	8	9	10	11	12		0,20	25	27	30	33	35
24	0,001	5	6	7	9	10	56	0,001	18	21	24	27	30
	0,01	7	8	9	10	12		0,01	21	24	27	30	33
	0,05	8	9	11	12	13		0,05	24	27	29	32	36
	0,10	9	10	12	13	14		0,10	25	28	31	34	37
	0,20	10	11	13	14	15		0,20	27	30	32	35	38
28	0,001	6	8	9	11	12	60	0,001	20	23	26	30	33
	0,01	8	10	11	13	14		0,01	23	26	29	33	36
	0,05	10	12	13	15	16		0,05	26	29	32	35	38
	0,10	11	12	14	15	17		0,10	27	30	33	36	40
	0,20	12	14	15	17	18		0,20	29	32	35	38	41
32	0,001	8	10	11	13	15	64	0,001	22	25	29	32	36
	0,01	10	12	13	15	17		0,01	25	28	32	35	39
	0,05	12	14	15	17	19		0,05	28	31	34	38	41
	0,10	13	15	16	18	20		0,10	29	32	36	39	43
	0,20	14	16	18	19	21		0,20	31	34	37	41	44
36	0,001	10	11	13	15	17	68	0,001	24	27	31	34	38
	0,01	12	14	16	18	20		0,01	27	30	34	38	41
	0,05	14	16	18	20	22		0,05	30	33	37	40	44
	0,10	15	17	19	21	23		0,10	31	35	38	42	45
	0,20	16	18	20	22	24		0,20	33	36	40	43	47
40	0,001	11	13	15	18	20	72	0,001	26	29	33	37	41
	0,01	14	16	18	20	22		0,01	29	32	36	40	44
	0,05	16	18	20	22	24		0,05	32	35	39	43	47
	0,10	17	19	21	23	25		0,10	33	37	41	44	48
	0,20	18	20	22	25	27		0,20	35	39	42	46	50
44	0,001	13	15	18	20	23	76	0,001	27	31	35	39	44
	0,01	16	18	20	23	25		0,01	31	35	39	43	47
	0,05	18	20	22	25	27		0,05	34	38	41	45	50
	0,10	19	21	24	26	28		0,10	35	39	43	47	51
	0,20	20	23	25	27	30		0,20	37	41	45	49	53
48	0,001	15	17	20	22	25	80	0,001	29	33	38	42	46
	0,01	17	20	22	25	28		0,01	33	37	41	45	50
	0,05	20	22	25	27	30		0,05	36	40	44	48	53
	0,10	21	23	26	28	31		0,10	37	41	46	50	54
	0,20	23	25	27	30	33		0,20	39	43	47	52	56

Bảng A.2 *(kết thúc)*

n	β	p_d					n	β	p_d				
		10 %	20 %	30 %	40 %	50 %			10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
84	0,001	31	35	40	44	49	100	0,001	39	44	49	54	60
	0,01	35	39	43	48	52		0,01	42	47	53	58	64
	0,05	38	42	46	51	55		0,05	46	51	56	61	67
	0,10	39	44	48	52	57		0,10	48	53	58	63	68
	0,20	41	46	50	54	59		0,20	50	55	60	65	70
88	0,001	33	37	42	47	52	104	0,001	40	46	51	57	63
	0,01	37	41	46	50	55		0,01	44	50	55	61	66
	0,05	40	44	49	53	58		0,05	48	53	59	64	70
	0,10	41	46	50	55	60		0,10	50	55	60	66	71
	0,20	43	48	52	57	62		0,20	52	57	63	68	73
92	0,001	35	40	44	49	55	108	0,001	42	48	54	59	65
	0,01	38	43	48	53	58		0,01	46	52	57	63	69
	0,05	42	46	51	56	61		0,05	50	55	61	67	72
	0,10	43	48	53	58	63		0,10	52	57	63	68	74
	0,20	46	50	55	60	65		0,20	54	60	65	71	76
96	0,001	37	42	47	52	57	112	0,001	44	50	56	62	68
	0,01	40	45	50	56	61		0,01	48	54	60	66	72
	0,05	44	49	54	59	64		0,05	52	58	63	69	75
	0,10	46	50	55	60	66		0,10	54	60	65	71	77
	0,20	48	53	57	62	67		0,20	56	62	68	73	79

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị trong bảng là chính xác vì dựa trên phân bố nhị thức. Đối với các giá trị của n không có trong bảng, tính giới hạn tin cậy trên $100(1-\beta)$ % đối với p_d dựa trên xấp xỉ chuẩn đối với nhị thức như sau:

$$\left[2(x/n)-1\right]+2z_{\beta}\sqrt{(nx-x^2)/n^3}$$

trong đó:

x là số câu trả lời đúng;

n là số người thử;

z_β thay đổi như sau: 0,84 đối với $\beta = 0,20$; 1,28 đối với $\beta = 0,10$; 1,64 đối với $\beta = 0,05$; 2,33 đối với $\beta = 0,01$; 3,09 đối với $\beta = 0,001$.

Nếu giá trị tính được nhỏ hơn giới hạn được chọn đối với p_d thì công bố các mẫu là tương tự ở mức ý nghĩa β.

CHÚ THÍCH 2: Không nên sử dụng các giá trị $n < 36$ trong phép thử hai-ba đối với sự tương tự.

CHÚ THÍCH 3: Áp dụng theo Tài liệu tham khảo [11].

A.3 Bảng A.3 đưa ra cách tiếp cận thống kê để xác định số người thử. Độ nhạy thống kê của phép thử là hàm của ba giá trị: rủi ro α, rủi ro β và tỉ lệ lớn nhất cho phép của người phân biệt, p_d [2)]. Trước khi tiến hành phép thử, chọn các giá trị của α, β và p_d theo các hướng dẫn sau đây.

Theo nguyên tắc, kết quả có nghĩa về mặt thống kê ở:

– rủi ro α ở mức 10 % đến 5 % (0,10 đến 0,05) cho thấy có bằng chứng không chắc chắn về sự khác biệt.

[2)] Trong tiêu chuẩn này, tỉ lệ câu trả lời đúng, p_c được tính $p_c = p_d + (1 - p_d)/2$, trong đó p_d là tỉ lệ người thử có thể phân biệt hai sản phẩm. Có thể áp dụng mô hình đo nghiệm tâm thần đối với quá trình ra quyết định của người thử như mô hình Thurstone-Ura (xem [8]) trong phép thử hai-ba.

- rủi ro α ở mức 5 % đến 1 % (0.05 đến 0,01) cho thấy có bằng chứng tương đối chắc chắn về sự khác biệt.

- rủi ro α ở mức 1 % đến 0,1 % (0,01 đến 0,001) cho thấy có bằng chứng chắc chắn về sự khác biệt.

- rủi ro α nhỏ hơn 0,1 % (< 0,001) cho thấy có bằng chứng rất chắc chắn về sự khác biệt.

Đối với rủi ro β, mức độ chắc chắn của bằng chứng về không có sự khác biệt được đánh giá bởi cùng các tiêu chí như trên (thay "α" bằng "β" và thay "có" bằng "không có").

Tỉ lệ tối đa cho phép đối với người phân biệt, p_d, nằm trong ba dải sau:

- p_d < 25 % đối với các giá trị nhỏ;

- 25 % < p_d < 35 % đối với các giá trị mẫu trung bình;

- p_d > 35 % đối với các giá trị mẫu lớn.

Chọn số người thử sao cho thu được độ nhạy cần đối với phép thử. Tra Bảng A.3 trong phần tương ứng vào giá trị p_d đã chọn và cột tương ứng vào giá trị β đã chọn. Số người thử tối thiểu cần có nằm trong hàng tương ứng với giá trị α được chọn. Cách khác, có thể sử dụng Bảng A.3 để xây dựng tập hợp các giá trị của p_d, α và β để có độ nhạy chấp nhận được trong khi duy trì số người thử trong các giới hạn thực tế. Cách tiếp cận được nêu chi tiết trong Tài liệu tham khảo [12].

Các giá trị nêu trong Bảng A.3 là số người thử tối thiểu cần có để tiến hành phép thử hai-ba với độ nhạy cụ thể được xác định từ các giá trị của p_d, α và β. Tra bảng theo phần tương ứng với giá trị p_d đã chọn và cột tương ứng với giá trị β đã chọn. Đọc số người thử tối thiểu từ hàng tương ứng với giá trị α đã chọn.

Bảng A.3 – Số người thử cần thiết đối với phép thử hai-ba

α	p_d	β				
		0,20	**0,10**	**0,05**	**0,01**	**0,001**
0,20	50 %	12	19	26	39	58
0,10		19	26	33	48	70
0,05		23	33	42	58	82
0,01		40	50	59	80	107
0,001		61	71	83	107	140
0,20	40 %	19	30	39	60	94
0,10		28	39	53	79	113
0,05		37	53	67	93	132
0,01		64	80	96	130	174
0,001		95	117	135	176	228
0,20	30 %	32	49	68	110	166
0,10		53	72	96	145	208
0,05		69	93	119	173	243
0,01		112	143	174	235	319
0,001		172	210	246	318	412
0,20	20 %	77	112	158	253	384
0,10		115	168	214	322	471
0,05		158	213	268	392	554
0,01		252	325	391	535	726
0,001		386	479	556	731	944
0,20	10 %	294	451	618	1006	1555
0,10		461	658	861	1310	1905
0,05		620	866	1092	1583	2237
0,01		1007	1301	1582	2170	2927
0,001		1551	1908	2248	2937	3812

CHÚ THÍCH: Áp dụng theo Tài liệu tham khảo [11].

Phụ lục B
(tham khảo)

Các ví dụ

B.1 Ví dụ 1: Phép thử hai-ba để khẳng định sự khác biệt – Kỹ thuật mẫu chuẩn cân bằng

B.1.1 Cơ sở

Một nhà máy sản xuất xốt cà chua muốn giới thiệu sản phẩm mới, giá cao hơn, có hàm lượng muối thấp để cạnh tranh trên thị trường. Trước khi tiến hành phép thử đối với người tiêu dùng để so sánh với sản phẩm cũ, nhà máy muốn khẳng định có thể phân biệt về cảm quan đối với hai sản phẩm. Phép thử hai-ba sử dụng mô hình mẫu chuẩn cân bằng được chọn vì mùi phức hợp của sản phẩm khiến cho quá trình đưa ra quyết định của người thử trở nên đơn giản. Người phụ trách sản xuất chỉ muốn chấp nhận một rủi ro nhỏ khi đưa ra kết luận rằng sự khác nhau tồn tại trong khi thực tế thì không. Tuy nhiên, sản phẩm cũ hiện vẫn được chấp nhận tốt nên người phụ trách sẽ chấp nhận rủi ro lớn hơn khi không phát hiện được sự khác biệt mặc dù nó tồn tại..

B.1.2 Mục đích của phép thử

Mục đích của phép thử là để khẳng định rằng sản phẩm mới (B) có thể phân biệt được với sản phẩm hiện tại (A) để tiến hành phép thử với người tiêu dùng.

B.1.3 Số lượng người thử

Để lãnh đạo nhà máy không đưa ra quyết định sai rằng tồn tại sự khác biệt, chuyên gia cảm quan đề xuất $\alpha = 0,01$. Để cân bằng thứ tự trình bày mẫu, chuyên gia quyết định sử dụng 36 người thử.

B.1.4 Tiến hành thử

Các mẫu (54 phần sản phẩm A và 36 phần sản phẩm B) được chuẩn bị. Trong số đó, 18 mẫu "A" và 18 mẫu "B" được ghi nhãn là mẫu chuẩn. 36 mẫu "A" và 36 mẫu "B" còn lại được mã hóa bằng các bộ ba chữ số ngẫu nhiên duy nhất. Toàn bộ các bộ mẫu được xếp thành chín dãy, mỗi dãy gồm bốn tập hợp mẫu như dưới đây. Mẫu chuẩn được giới thiệu đầu tiên trong mỗi bộ mẫu, kí hiệu là A-REF hoặc B-REF, tiếp theo các hai mẫu A và B với các trường hợp có thể có là:

A-REF AB	B-REF AB
A-REF BA	B-REF BA

Mỗi bộ mẫu trong số bốn bộ ba mẫu được giới thiệu chín lần để tương ứng với 36 người thử trong thứ tự ngẫu nhiên đã được cân bằng. Xem phiếu mã hóa trong Hình B.1. Ví dụ về phiếu trả lời được nêu trong Hình B.2.

B.1.5 Phân tích và diễn giải kết quả

Tổng số 28 người thử nhận diện đúng mẫu giống với mẫu chuẩn. Trong Bảng A.1, tại hàng tương ứng với 36 người thử và cột tương ứng với $\alpha = 0,01$, chuyên gia cảm quan thấy yêu cầu để kết luận rằng có sự khác biệt có thể cảm nhận được ở $\alpha = 0,01$ là 26 câu trả lời đúng. Do đó, 28 câu trả lời đúng là đủ để kết luận rằng có sự khác biệt có thể cảm nhận được giữa hai sản phẩm.

Chuyên gia cảm quan có thể tùy ý chọn cách tính một phía, khoảng tin cậy thấp hơn về tỉ lệ của tập hợp người thử có thể cảm nhận sự khác biệt giữa các mẫu. Công thức tính (xem thêm B.3) là:

$$[2 \times (28/36) - 1] - 2 \times 2,33\sqrt{(28/36)[1-(28/36)]/36} = 0,233$$

Chuyên gia cảm quan có thể kết luận với độ tin cậy 99 % rằng ít nhất 23 % của tập hợp người thử cảm nhận được sự khác biệt giữa các mẫu.

B.1.6 Báo cáo thử nghiệm và kết luận

Chuyên gia cảm quan báo cáo rằng trên thực tế có thể phân biệt sản phẩm thử nghiệm với sản phẩm hiện tại thông qua hội đồng ($n = 36$, $x = 28$) ở mức ý nghĩa 1 %. Thử nghiệm sản xuất sử dụng quy trình mới nên tiến hành kiểm tra với người tiêu dùng theo đề xuất trong B.1.2.

Ngày: 20/9/2003 Mã phép thử: TX-0245

Thứ tự mẫu phép thử hai-ba và quy trình thực hiện

Đặt phiếu này lên khu vực khay chuẩn bị. Mã hóa phiếu trả lời và dụng cụ chứa mẫu trước đó

Dạng sản phẩm: *Xốt cà chua*

Nhận diện mẫu:

Mẫu 1 = hiện tại (mã số 941 và 387) Mẫu 2 = mới (mã số 792 và 519)

Mã hóa bao bì như sau:

Thành viên hội đồng	Mã số mẫu			Thành viên hội đồng	Mã số mẫu		
1	A-REF	A-941	B-792	19	A-REF	A-941	B-792
2	A-REF	B-792	A-941	20	B-REF	B-519	A-387
3	B-REF	A-387	B-519	21	B-REF	A-387	B-519
4	B-REF	B-519	A-387	22	B-REF	B-519	A-387
5	B-REF	A-387	B-519	23	A-REF	A-941	B-792
6	A-REF	B-792	A-941	24	A-REF	B-792	A-941
7	A-REF	A-941	B-792	25	A-REF	A-941	B-792
8	B-REF	B-519	A-387	26	A-REF	B-792	A-941
9	B-REF	A-387	B-519	27	B-REF	A-387	B-519
10	A-REF	A-941	B-792	28	B-REF	B-519	A-387
11	B-REF	B-519	A-387	29	A-REF	A-941	B-792
12	A-REF	B-792	A-941	30	B-REF	B-519	A-387
13	B-REF	A-387	B-519	31	B-REF	A-387	B-519
14	B-REF	B-519	A-387	32	A-REF	B-792	A-941
15	A-REF	A-941	B-792	33	B-REF	A-387	B-519
16	A-REF	B-792	A-941	34	B-REF	B-519	A-387
17	B-REF	A-387	B-519	35	A-REF	A-941	B-792
18	A-REF	B-792	A-941	36	A-REF	B-792	A-941

1 Các cốc có nhãn REF hoặc có bộ ba chữ số ngẫu nhiên và xếp theo thứ tự giới thiệu cho mỗi người thử.

2 Để chuyển cho người thử, đặt các mẫu và phiếu trả lời đã mã hóa vào khay đựng mẫu.

3 Giải mã câu trả lời đúng hoặc sai bằng cách so sánh với phiếu mã hóa.

Hình B.1 – Phiếu mã hóa đối với Ví dụ 1

Phép thử hai-ba

Người thử số: _____ Họ và tên: _____ Ngày: _____

Hướng dẫn:

Nếm các mẫu từ trái sang phải. Mẫu bên trái là mẫu chuẩn, một trong hai mẫu còn lại là giống mẫu chuẩn. Mẫu thứ ba khác mẫu chuẩn. Anh/chị hãy đánh dấu "X" vào ô tương ứng với mẫu giống mẫu chuẩn. Nếu không chắc chắn, hãy ghi theo ước đoán mà anh/chị cho là đúng nhất; có thể ghi chú ở phần nhận xét rằng đây chỉ là ước đoán.

REF	941	792
	☐	☐

Nhận xét: _____

_____

Hình B.2 – Phiếu trả lời trong phép thử phân biệt hai-ba trong Ví dụ 1

B.2 Ví dụ 2: Phép thử hai-ba để khẳng định hai mẫu tương tự – Kỹ thuật mẫu chuẩn không đổi

B.2.1 Cơ sở

Một nhà máy đồ uống không cồn muốn khẳng định rằng việc sử dụng bao bì mới không ảnh hưởng đến mùi vị của sản phẩm đồ uống đến mức mà người tiêu dùng có thể phát hiện sự khác biệt. Người quản lý sản xuất biết rằng không thể chứng minh hai sản phẩm là đồng nhất, nhưng ông ta muốn chắc chắn rằng chỉ có một tỉ lệ nhỏ của tập hợp người thử có thể phát hiện sự khác biệt. Mặt khác, ông ta chấp nhận khả năng lớn là sẽ đưa ra một kết luận sai lầm rằng các sản phẩm khác nhau mặc dù chúng không khác biệt, bởi vì điều này có nghĩa là tiếp tục sử dụng bao bì cũ, để có thể cải tiến thêm bao bì mới sau đó thực hiện lại phép thử.

B.2.2 Mục đích của phép thử

Mục tiêu của phép thử là để xác định rằng sản phẩm được đóng gói và bảo quản trong bao bì mới là thích hợp như sản phẩm được đóng gói và bảo quản trong bao bì đang sử dụng.

B.2.3 Số lượng người thử

Chuyên gia cảm quan đề xuất sử dụng phép thử hai-ba với sản phẩm hiện tại làm mẫu chuẩn vì sản phẩm này quen thuộc với những người thử, họ sẽ không mất thêm thời gian hoặc bị ảnh hưởng khi phải làm quen với mùi vị mới. Chuyên gia trao đổi với người quản lý sản xuất để quyết định về mức rủi ro thích hợp đối với phép thử. Quyết định được đưa ra là tỉ lệ cho phép tối đa của của những người có khả năng phân biệt được là p_d = 30 %. Người quản lý chỉ muốn lấy β = 0,05 rủi ro không phát hiện được tỷ lệ nói trên của người có khả năng phân biệt. Chuyên gia cảm quan đã chọn 52 người thử để thực hiện phép thử.

B.2.4 Tiến hành thử

Chuyên gia cảm quan sử dụng phiếu mã hóa như trong Hình B.3 và phiếu trả lời như trong Hình B.4 để thực hiện phép thử. Chuyên gia chuẩn bị 104 phần mẫu sử dụng bao bì hiện tại (A) và 52 phần mẫu sử dụng bao bì mới (B) để tạo thành 26 phần, mỗi phần gồm hai bộ ba: A-REF AB và A-REF BA.

B.2.5 Phân tích và diễn giải kết quả

Một người thử không thể tham gia phép thử. Trong số 51 người thử đã tham gia, có 25 người nhận diện đúng mẫu khác mẫu chuẩn trong phép thử. Tra Bảng A.2, chuyên gia cảm quan thấy rằng không có giá trị n = 51. Vì vậy, chuyên gia sử dụng phương trình trong Chú thích 1 của Bảng A.2 để xác định liệu có thể kết luận rằng hai mẫu là tương tự nhau. Chuyên gia cảm quan tìm được:

$$[2\times(25/51)-1]-2\times 1{,}64\sqrt{(51\times 25-25^2)/51^3}=0{,}210$$

Như vậy, chuyên gia có thể tin tưởng đến 95 % rằng không có nhiều hơn 21 % người thử có thể phân biệt các mẫu. Chuyên gia cảm quan kết luận rằng bao bì mới đáp ứng tiêu chí của nhà máy với độ chắc chắn đến 95 % (β = 0,05) rằng không có hơn p_d = 30 % người thử có thể phát hiện sự khác biệt. Bao bì mới có thể thay thế bao bì đang dùng.

Ngày: 4/10/2001 Mã phép thử: 587-FF03

Thứ tự mẫu phép thử hai-ba và quy trình thực hiện

Đặt phiếu này lên khu vực khay chuẩn bị. Mã hóa phiếu trả lời và dụng cụ chứa mẫu trước đó

Dạng sản phẩm: *Đồ uống không cồn*

Nhận diện mẫu:

Mẫu 1 = Bao bì 4736 (hiện tại) Mẫu 2 = Bao bì 3987 (mới)

Mã hóa bao bì như sau:

Thành viên hội đồng	Mã số mẫu			Thành viên hội đồng	Mã số mẫu		
1	A-REF	A-795	B-168	27	A-REF	A-795	B-168
2	A-REF	B-168	A-795	28	A-REF	B-168	A-795
3	A-REF	A-795	B-168	29	A-REF	A-795	B-168
4	A-REF	B-168	A-795	30	A-REF	B-168	A-795
5	A-REF	A-795	B-168	31	A-REF	A-795	B-168
6	A-REF	B-168	A-795	32	A-REF	B-168	A-795
7	A-REF	A-795	B-168	33	A-REF	A-795	B-168
8	A-REF	B-168	A-795	34	A-REF	B-168	A-795
9	A-REF	A-795	B-168	35	A-REF	A-795	B-168
10	A-REF	B-168	A-795	36	A-REF	B-168	A-795
11	A-REF	A-795	B-168	37	A-REF	A-795	B-168
12	A-REF	B-168	A-795	38	A-REF	B-168	A-795
13	A-REF	A-795	B-168	39	A-REF	A-795	B-168
14	A-REF	B-168	A-795	40	A-REF	B-168	A-795
15	A-REF	A-795	B-168	41	A-REF	A-795	B-168
16	A-REF	B-168	A-795	42	A-REF	B-168	A-795
17	A-REF	A-795	B-168	43	A-REF	A-795	B-168
18	A-REF	B-168	A-795	44	A-REF	B-168	A-795
19	A-REF	A-795	B-168	45	A-REF	A-795	B-168
20	A-REF	B-168	A-795	46	A-REF	B-168	A-795
21	A-REF	A-795	B-168	47	A-REF	A-795	B-168
22	A-REF	B-168	A-795	48	A-REF	B-168	A-795
23	A-REF	A-795	B-168	49	A-REF	A-795	B-168
24	A-REF	B-168	A-795	50	A-REF	B-168	A-795
25	A-REF	A-795	B-168	51	A-REF	A-795	B-168
26	A-REF	B-168	A-795	52	A-REF	B-168	A-795

1 Các cốc có nhãn REF hoặc có bộ ba chữ số ngẫu nhiên và xếp theo thứ tự giới thiệu cho mỗi người thử.

2 Để chuyển cho người thử, đặt các mẫu và phiếu trả lời đã mã hóa vào khay đựng mẫu.

3 Giải mã câu trả lời đúng hoặc sai bằng cách so sánh với phiếu mã hóa.

Hình B.3 – Phiếu mã hóa đối với Ví dụ 2

Phép thử hai-ba	Mã phép thử: 587-FF03
Người nếm số: 21 **Họ và tên:** _____ **Ngày:** _____	
Dạng mẫu: *Đồ uống có cồn*	
Hướng dẫn:	
Nếm các mẫu trên khay từ trái sang phải. Mẫu bên trái là mẫu chuẩn, một trong hai mẫu còn lại là giống mẫu chuẩn. Anh/chị hãy chọn mẫu khác với mẫu chuẩn và nhận diện bằng cách đánh dấu X vào ô tương ứng.	
Khay mẫu Chỉ ra mẫu khác mẫu chuẩn	Ghi chú
REF ☐	_____
795 ☐	_____
168 ☐	_____
Nếu anh/chị có nhận xét về lí do lựa chọn hoặc về đặc tính của mẫu, anh/chị có thể nêu trong phần Ghi chú.	

Hình B.4 – Phiếu trả lời đối với Ví dụ 2

B.3 Ví dụ 3: Khoảng tin cậy của phép thử hai-ba

B.3.1 Cơ sở

Nếu có yêu cầu, chuyên gia cảm quan có thể tính khoảng tin cậy trên tỉ lệ của tập hợp người thử có thể phân biệt mẫu. Công thức tính dưới đây, trong đó x là số câu trả lời đúng và n là tổng số người thử:

- $\hat{p}_c$ (tỉ lệ đúng) = x/n
- $\hat{p}_d$ (tỉ lệ có thể phân biệt) = 1,5 $\hat{p}_c$ – 0,5
- s_d (độ lệch chuẩn của $\hat{p}_d$) = $1{,}5\sqrt{\hat{p}_c(1-\hat{p}_c)/n}$
- giới hạn tin cậy trên = $\hat{p}_d + z_\alpha s_d$
- giới hạn tin cậy dưới = $\hat{p}_d - z_\alpha s_d$

trong đó z_α là giá trị tới hạn của phân phối chuẩn.

Đối với khoảng tin cậy 90 %, z_α = 1,28; đối với khoảng tin cậy 95 %, z_α = 1,64 và đối với khoảng tin cậy 99 %, z_α = 2,33.

B.3.2 Phân tích và diễn giải kết quả

Xem xét dữ liệu trong Ví dụ 2 nêu trên, trong đó $x = 25$ và $n = 51$:

- p_c (tỉ lệ đúng) = 25/51 = 0,49
- $\hat{p}_d$ (tỉ lệ có thể phân biệt) = $2 \times 0,49 - 1 = -0,02$
- s_d (độ lệch chuẩn của $\hat{p}_d$) = $2\sqrt{0,49(1-0,49)/51} = 0,14$
- giới hạn tin cậy trên 95 %: $-0,02 + 1,64 \times 0,14 = 0,21$
- giới hạn tin cậy dưới 95 %: $-0,02 - 1,64 \times 0,14 = -0,25$

Nếu chuyên gia cảm quan thực hiện phép thử tương tự, người này có thể tin tưởng 95 % rằng tỉ lệ thực sự của tập hợp người thử có thể phân biệt mẫu là không lớn hơn 21 %. Mặt khác, nếu chuyên gia cảm quan kiểm tra sự khác biệt, do giới hạn tin cậy thấp hơn 95 % là không đạt được, $p_d = 0$ % nằm trong khoảng tin cậy và do đó nhận giá trị dương, điều này dẫn đến kết luận rằng không có sự khác biệt cảm nhận được giữa các mẫu.

Tóm lại, khoảng tin cậy cho phép với sai số 5 % đối với cả giới hạn trên và giới hạn dưới, do vậy chuyên gia cảm quan có thể tin tưởng 90 % rằng tỉ lệ thực người thử có thể phân biệt nằm trong khoảng từ 0 % đến 21 %. Tùy vào mục tiêu của nghiên cứu, chuyên gia cảm quan có thể chọn sử dụng giới hạn tin cậy trên một phía, giới hạn tin cậy dưới một phía hoặc kết hợp hai giới hạn này là các giới hạn tin cậy hai phía.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 8244-1 (ISO 3534-1), *Thống kê học – Từ vựng và ký hiệu – Phần 1: Thuật ngữ chung về thống kê và thuật ngữ dùng trong xác suất*

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

[3] ISO 6658, *Sensory analysis – Methodology – General guidance*

[4] ISO 8586-1, *Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – Part 1: Selected assessors*

[5] ISO 8586-2, *Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – Part 2: Experts*

[6] BROCKHOFF, P.B. AND SCHLICH, P. Handling replications in discrimination tests. *Food Quality and Preference*, **9** (5), 1998, pp. 303-312

[7] ENNIS, D.M. AND BI, J. The Beta-Binomial Model: Accounting for Inter-trial Variation in Replicated Difference and Preference Tests.*Journal of Sensory Studies*, **13** (4), 1998, pp. 389-412

[8] FRIJTERS, J.E.R. Three-Stimulus Procedure in Olfactory Psycholophysics: An Experimental Comparison of Thurstone-Ura and Three-Alternative Forced-Choice Models of Signal Detection Theory. *Perception & Psychophysics*, **28** (5), 1980, pp. 390-397

[9] KUNERT, J. AND MEYNERS, M. On the triangle test with replications. *Food Quality and Preference*, **10**, 1999

[10] KUNERT, J. On repeated difference testing. *Food Quality and Preference*, **12**, 2001, pp 385-391

[11] MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B.T. *Sensory Evaluation Techniques*, 2nd Edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1991, p. 338

[12] SCHLICH, P. Risk Tables for Discrimination Tests. *Food Quality and Preference*, **4**, 1993, pp. 141-151