

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN CHÍNH VÀ HỒI QUY LOGISTIC TRONG ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN NƯỚC ÉP GẮC - CHANH DÂY

Nguyễn Minh Thủy^{1*}, Ngô Văn Tài¹, Phạm Tuyết Loan Anh² và Nguyễn Thị Trúc Ly¹

¹Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

²Sinh viên Công nghệ Thực phẩm K39, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Minh Thủy (nmthuy@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 29/06/2017

Ngày nhận bài sửa: 14/08/2017

Ngày duyệt đăng: 27/02/2018

Title:

Application of principal component analysis and logistic regression as sensory assessment tools for *Momordica cochinchinensis* Spreng-passion fruit juice

Từ khóa:

Chanh dây, gấc, hồi quy logistic, phân tích thành phần chính, tỷ lệ pha loãng

Keywords:

Dilution ratio, *momordica cochinchinensis* Spreng, logistic regression analysis, passion fruit, principle component analysis

ABSTRACT

In this study, panellists were trained to evaluate various attributes of the combined *Momordica cochinchinensis* Spreng-passion (MCSP) fruit juice. The weight of passion fruit juice was ranged from 50 to 200 g (MCS weight of 150 g) and dilution ratio of MCSP juice with water (1:8 to 1:15). Principal component analysis (PCA) identified two significant principal components that accounted for 80.43% of the variance in the sensory attribute data. PCA indicated that the important sensory attribute of the MCSP juice primarily corresponded to taste, color and consistency. Overall acceptability of product was modelled by logistic regression analysis (LRA) as a function of passion fruit juice concentration and dilution ratio of water. There was a statistically significant relationship between the variables ($P < 0.05$). The MCSP juice about 150:130-150 (g/g) and the dilution ratio of water of 1:8 to create the product with the highest sensory value and bioactive compounds. These findings demonstrated the utility of PCA and LRA for identifying and measuring the MCSP fruit juice product attributes that were important for consumer acceptability and preference.

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, các cảm quan viên được đào tạo để đánh giá các thuộc tính khác nhau của sản phẩm nước ép gấc-chanh dây. Hàm lượng dịch chanh dây sử dụng từ 50-200 g (150 g gấc) và tỷ lệ pha loãng tổng các thành phần (gấc và chanh dây) với nước (1:8 đến 1:15). Phân tích thành phần chính (PCA) xác định hai thành phần chính chủ yếu chiếm 80,43% phương sai trong dữ liệu thuộc tính cảm quan. PCA cho thấy thuộc tính cảm quan quan trọng của nước ép này là hương vị, màu sắc và độ đồng nhất. Khả năng chấp nhận chung của sản phẩm được mô phỏng (phân tích hồi quy logistic) như một hàm của hàm lượng dịch quả chanh dây và tỷ lệ pha loãng của nước trong sản phẩm. Mỗi quan hệ thống kê quan trọng giữa các biến được xác định ($P < 0,05$). Tỷ lệ pha loãng với nước 1:8 và hàm lượng gấc:chanh dây là 150:130-150 (g/g), tương ứng cho sản phẩm có giá trị cảm quan và hợp chất sinh học cao nhất. Kết quả cũng cho thấy tính hữu ích của PCA và phân tích hồi quy logistic để xác định và đo lường các thuộc tính sản phẩm nước ép gấc-chanh dây có ý nghĩa quan trọng đối với sự chấp nhận và ưa thích của người tiêu dùng.

Trích dẫn: Nguyễn Minh Thủy, Ngô Văn Tài, Phạm Tuyết Loan Anh và Nguyễn Thị Trúc Ly, 2018. Ứng dụng phương pháp phân tích thành phần chính và hồi quy logistic trong đánh giá cảm quan nước ép gấc - chanh dây. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(1B): 37-43.

1 GIỚI THIỆU

Sản xuất nước ép trái cây ngày càng trở nên quan trọng đối với thị trường trong nước do nhu cầu sử dụng sản phẩm tiện lợi và bổ dưỡng. Nước ép gấc-chanh dây kết hợp sẽ làm tăng giá trị dinh dưỡng và cải thiện mùi vị thơm ngon cho sản phẩm. Tuy vậy, sản phẩm cần có thêm các bước nghiên cứu về đánh giá cảm quan của người tiêu dùng để xác nhận kết quả của nghiên cứu này và đảm bảo tiềm năng của sản phẩm mới trên thị trường.

Phân tích cảm quan cung cấp cho các nhà tiếp thị hiểu về chất lượng sản phẩm thực phẩm, hướng đến chất lượng sản phẩm tốt và cải tiến sản phẩm theo quan điểm của người tiêu dùng (Lawless and Heymann, 1998). Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) đã được sử dụng và xem xét bởi các nhà nghiên cứu cho các ứng dụng đánh giá cảm quan cho các sản phẩm thực phẩm khác nhau. PCA có thể được áp dụng cho việc điều tra dữ liệu ưa thích, do đó có thể tạo ra một không gian sản phẩm-người tiêu dùng dựa trên dữ liệu chấp nhận (Hough *et al.*, 1992; Greenhooff and McFie, 1994). Đây cũng là một công cụ để miêu tả sự khác biệt giữa các thuộc tính cảm quan của các sản phẩm thực phẩm (Powers, 1984). Mối quan hệ giữa người tiêu dùng và dữ liệu mô tả, cũng như dữ liệu thu nhận từ cảm quan và dụng cụ đo có thể được hình dung một cách rõ ràng bởi PCA. PCA cũng được sử dụng để cung cấp cách hình dung mối quan hệ giữa các sản phẩm và thuộc tính.

Ngoài ra, các mô hình hồi quy logistic rất hữu ích để mô tả ảnh hưởng của các yếu tố dự báo (các biến độc lập) lên biến nhị phân (biến phụ thuộc) thể hiện kết quả chấp nhận hoặc không chấp nhận của người tiêu dùng (Agresti, 1996). Kết quả từ hồi quy logistic có thể được giải thích bằng cách sử dụng ước tính xác suất hoặc tỷ số khả dĩ ước tính. Hồi quy logistic có thể dự đoán xác suất ước tính rằng một sự kiện sẽ thành công hoặc thất bại dựa trên một số dự báo (biến độc lập) (Hair *et al.*, 1998). Nếu xác suất dự đoán lớn hơn 0,5 thì dự đoán là có (thành công), ngược lại là không (Agresti, 1996). Nói cách khác, xác suất thành

công hay thất bại của biến phụ thuộc không bị ảnh hưởng bởi biến độc lập. Tỷ số odd có giá trị âm cho thấy sự suy giảm trong xác suất thành công, và tỷ số odd dương cho thấy khả năng thành công tăng lên (Hair *et al.*, 1998). Phương pháp hồi quy logistic đã được áp dụng trong một vài trường hợp trong lãnh vực đánh giá cảm quan.

Mục tiêu của nghiên cứu này là áp dụng phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) và phương pháp hồi quy Logistic để mô tả các thuộc tính cảm quan của nước ép gấc-chanh dây được chuẩn bị với sự kết hợp của các hàm lượng thay đổi (so với gấc) và tỷ lệ pha loãng với nước để chọn ra sản phẩm có giá trị cảm quan cao và phù hợp với sở thích của người tiêu dùng.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Chuẩn bị mẫu

2.1.1 Chuẩn bị màng gấc

Trái gấc chín được thu nhận, rửa sạch với nước và để ráo. Màng gấc được tách ra (Nguyễn Minh Thủy và *ctv.*, 2009) và được đóng gói sẵn trong bao bì PA, bảo quản trong tủ đông ($T^{\circ}C \leq -18^{\circ}C$) cho đến khi sử dụng.

2.1.2 Chuẩn bị dịch quả chanh dây

Trái chanh dây được rửa sạch sau khi thu nhận, để ráo và bỏ đôi quả, tách phần thịt và hạt trong quả. Ép lấy phần dịch quả và lọc sạch nhằm loại bỏ các màng và xơ lẫn vào.

2.1.3 Chế biến nước ép gấc-chanh dây

Màng gấc được cân định lượng 150 g, sau đó phối trộn với dịch quả chanh dây với các khối lượng lần lượt như sau: 50, 100, 150, 200 g. Xay mịn phần nguyên liệu đã phối trộn với các tỷ lệ nước 1:8; 1:10; 1:12,5 và 1:15 [tổng khối lượng nguyên liệu (g):nước (mL)] và lọc sạch phần hỗn hợp thu được. Phần dịch hỗn hợp sau lọc được chỉnh độ Brix đến 7,5. Sau đó, thực hiện đồng hóa mẫu (GJB30-40, China), áp suất 30MPa trong 6 phút. Sau đó, dịch quả (gấc và chanh dây) được gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 5 phút. Sản phẩm được tồn trữ lạnh 2 ngày trước khi đánh giá cảm quan và được ký hiệu (Bảng 1).

Bảng 1: Ký hiệu các mẫu nước ép gấc-chanh dây được đánh giá cảm quan trong thí nghiệm (với lượng gấc cố định 150 g)

Khối lượng dịch quả chanh dây (g)	Tỷ lệ pha loãng (gấc-chanh dây:nước) (g/mL)			
	1:8	1:10	1:12,5	1:15
50	M1	M2	M3	M4
100	M5	M6	M7	M8
150	M9	M10	M11	M12
200	M13	M14	M15	M16

2.2 Đánh giá cảm quan nước ép hỗn hợp gấc-chanh dây

2.2.1 Phương pháp đánh giá các thuộc tính cảm quan của nước ép gấc-chanh dây

Mười cảm quan viên được huấn luyện tại Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ để đánh giá các mẫu nước ép gấc-chanh dây. Các cảm quan viên được hướng dẫn đánh giá sản phẩm nước ép với mức độ ưa thích theo cường độ mô tả về mùi, vị, màu sắc và trạng thái [điểm từ 1 đến 5 theo thang điểm của phương pháp phân tích mô tả định lượng QDA (Quantitative Descriptive Analysis) được thiết lập].

2.2.2 Phương pháp đánh giá cảm quan về sự chấp nhận sản phẩm

Khả năng chấp nhận sản phẩm được đánh giá sử dụng thang nhị thức (có/không) theo phương pháp Garcia *et al.* (2009). Số lượng cảm quan viên là 50 người.

2.3 Phương pháp phân tích thống kê

2.3.1 Phân tích thành phần chính (PCA)

Phân tích thành phần chính (PCA) là một kỹ thuật thống kê phân tích đa biến được sử dụng rộng rãi, có thể áp dụng cho dữ liệu QDA (chuẩn bị thuộc tính với các điểm mô tả thuộc tính) để giảm tập hợp các biến phụ thuộc (gọi là thuộc tính) đến một tập hợp dữ liệu nhỏ hơn của các biến cơ bản (gọi là yếu tố) dựa trên mô hình của tương quan giữa các biến ban đầu. Dữ liệu được thu thập từ các cảm quan viên, sau khi cho điểm theo cường độ thuộc tính (QDA). Các dữ liệu của các thuộc tính khác nhau đã nêu ở trên được sắp xếp theo thứ tự tăng hoặc giảm dần và xử lý bằng phần mềm thống kê XLSTAT 2017.01.41150. Sau đó, dữ liệu được giảm bằng cách phân tích dữ liệu, các biến độc lập và phụ thuộc được lựa chọn và đồ thị 2 trục của các mẫu được thu nhận.

2.3.2 Phân tích hồi quy logistic

Phương trình hồi quy logistic (phương trình 1) có thể được xây dựng với các giá trị β là 0 (không chấp nhận) hoặc 1 (chấp nhận) được thu nhận từ kết quả đánh giá cảm quan của người tiêu dùng.

$$\frac{F(x)}{1-F(x)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} \quad (1)$$

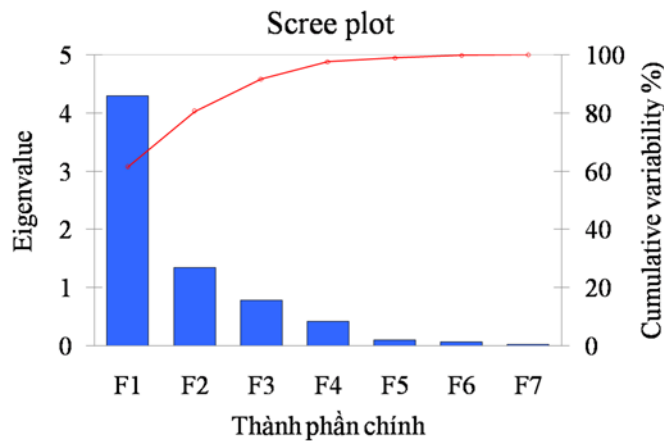
Trong đó, đầu vào là giá trị $\beta_0 + \beta_1 x$ và đầu ra là $F(x)$. Trong phân tích hàm nhiều biến, $\beta_0 + \beta_1 x$ có thể được sửa đổi thành $\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m$. Sau đó, khi được sử dụng trong các phương trình liên quan đến tỷ số odds với giá trị của các yếu tố dự báo, phương trình hồi quy tuyến tính sẽ trở thành hồi quy không tuyến tính với m biến, các thông số β_j cho tất cả $j = 0, 1, 2, \dots, m$ được ước tính.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng và khối lượng chanh dây bổ sung đến chất lượng cảm quan của sản phẩm

Sản phẩm nước ép gấc-chanh dây được đánh giá cảm quan dựa trên các thuộc tính như: màu đỏ cam, mùi gấc, mùi chanh dây, vị ngọt, vị chua, trạng thái đồng nhất và độ sánh theo phương pháp mô tả định lượng QDA, phân tích thành phần chính (PCA) và phân tích khả năng chấp nhận của người tiêu dùng theo phương pháp logistic.

Phương pháp phân tích thành phần chính nhằm xác định số lượng thành phần chính (7 thuộc tính cảm quan của sản phẩm nước ép gấc-chanh dây) cần thiết để biểu diễn dữ liệu. “Scree plot” thể hiện thứ tự giảm dần về độ lớn của các giá trị riêng (Eigenvalue) và giá trị phần trăm tích lũy của phương sai. Trong phương diện phân tích nhân tố hoặc phân tích thành phần chủ yếu, “Scree plot” giúp cho nhà phân tích hình dung được tầm quan trọng tương đối của các thành phần. Các thành phần cần phải mô tả được ít nhất 80% phần trăm tích lũy của phương sai (Shi *et al.*, 2002). Trong trường hợp này, hai thành phần 1 và 2 (F1 và F2) có giá trị riêng lớn hơn 1 và chiếm 80,43% phần trăm tích lũy phương sai (Hình 1). Thành phần thứ 3 và thứ 4 (F3 và F4) có tác động rất nhỏ so với biến, có thể nhận biết qua đường cong tích lũy phương sai không có sự thay đổi nhiều. Bên cạnh đó, có sự giảm mạnh độ lớn của giá trị riêng thành phần thứ 3 và thứ 4 (F3 và F4). Độ lớn của thành phần thứ 3 đến thứ 7 (F3 đến F7) rất nhỏ so với thành phần thứ 1 và thứ 2 (F1 và F2), do đó không cần sử dụng các thành phần từ thành phần thứ 3 (F3) trở đi để trình bày tập hợp số liệu cảm quan đã thu thập.



Hình 1: Giá trị riêng (Eigenvalue) và phần trăm tích lũy của phương sai (cumulative variability %) của các thành phần biểu diễn theo Scree plot

Ma trận thể hiện tương tác giữa các thuộc tính cảm quan và các thành phần được thể hiện ở Bảng 2. Từ kết quả thu được, thành phần chính thứ 1 (F1) và thứ 2 (F2) được xây dựng trên tương tác với các thuộc tính cảm quan và thể hiện ở phương trình 2 và 3.

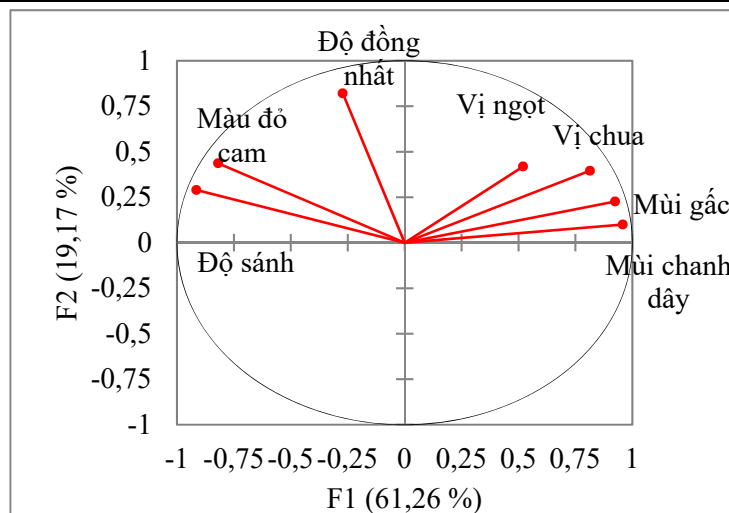
$$F1 = 0,393 \text{ Vị chua} + 0,251 \text{ Vị ngọt} - 0,396 \text{ Màu đỏ cam} + 0,463 \text{ Mùi chanh dây} + 0,447 \text{ Mùi gấc} - 0,442 \text{ Độ sánh} - 0,131 \text{ Độ đồng nhất} \quad (2)$$

$$F2 = 0,341 \text{ Vị chua} + 0,362 \text{ Vị ngọt} + 0,377 \text{ Màu đỏ cam} + 0,086 \text{ Mùi chanh dây} + 0,196 \text{ Mùi gấc} - 0,250 \text{ Độ sánh} + 0,709 \text{ Độ đồng nhất} \quad (3)$$

$$\text{Mối liên hệ giữa các thuộc tính và thành phần các thuộc tính cảm quan được thể hiện ở Hình 2.}$$

Bảng 2: Trọng số của các thành phần

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Vị chua	0,393	0,341	-0,308	-0,466	0,093	-0,418	-0,483
Vị ngọt	0,251	0,362	0,816	0,276	-0,028	-0,145	-0,206
Màu đỏ cam	-0,396	0,377	0,168	-0,467	0,094	0,626	-0,235
Mùi chanh dây	0,463	0,086	-0,074	0,114	0,772	0,322	0,245
Mùi gấc	0,447	0,196	0,067	-0,381	-0,482	0,159	0,596
Độ sánh	0,442	0,250	0,155	-0,258	0,354	-0,531	0,495
Độ đồng nhất	-0,131	0,709	-0,422	0,514	-0,166	0,047	0,094



Hình 2: Sự phân bố các thuộc tính cảm quan theo kết quả đánh giá của cảm quan viên

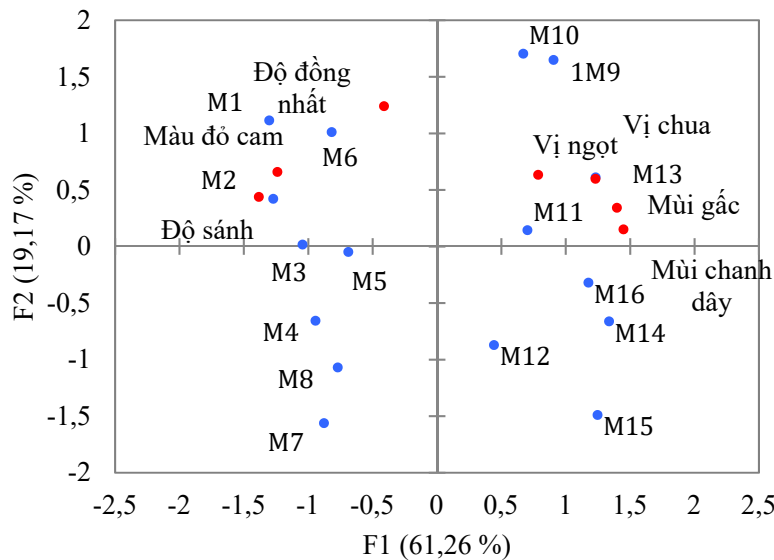
Dựa vào sự phân bố các thuộc tính cảm quan, có thể chia các thuộc tính này thành 2 vùng riêng

biệt. Thuộc tính độ đồng nhất nằm xa trục F1 (thành phần chính thứ nhất) nên thuộc tính này ít

có ảnh hưởng đến thành phần chính thứ nhất. Thuộc tính mùi chanh dây nằm cạnh trục F2 (thành phần chính thứ 2) nên thành phần chính thứ 2 phụ thuộc nhiều vào thuộc tính mùi chanh dây. Ngoài ra, các thuộc tính như mùi gấc, mùi chanh dây, độ sánh và màu đỏ cam gần trục F1. Như vậy, thành phần chính thứ 1 chịu ảnh hưởng nhiều nhất bởi thuộc tính mùi gấc, mùi chanh dây và độ sánh. Bên cạnh đó, các thuộc tính nằm gần nhau có mối liên hệ thuận với nhau (như thuộc tính mùi gấc và mùi chanh dây), nhóm thuộc tính nằm khác phía nhau (180°) có mối liên hệ nghịch đảo với nhau và các thuộc tính nằm cách nhau 90° thì không có liên hệ với nhau (Cañeque *et al.*, 2004).

Khi thể hiện các mẫu nước ép gấc-chanh dây và

các thuộc tính cảm quan trên đồ thị, các mẫu nước ép gấc-chanh dây có vị trí gần nhau thì có thuộc tính cảm quan tương tự nhau. Sự phân tán mẫu trên đồ thị Hình 3 cho thấy các mức độ tỷ lệ phối chế với các mức khối lượng dịch quả chanh dây bổ sung khác nhau có ảnh hưởng rất lớn đối với tính chất cảm quan của sản phẩm. Nhóm mẫu có khối lượng dịch chanh dây bổ sung 50g được đánh giá là có độ sánh cao, không có vị ngọt hay vị chua. Đây là nhóm mẫu có tỷ lệ phối chế với hàm lượng gấc cao hơn hàm lượng chanh dây rất nhiều. Nhóm các mẫu có lượng dịch chanh dây phối chế là 150g là nhóm được đánh giá có vị chua ngọt hài hòa và mùi chanh dây vừa phải đặc trưng cho sản phẩm. Đây là nhóm sản phẩm được các cảm quan viên ưa thích.



Hình 3: Sự phân bố của các mẫu nước ép gấc-chanh dây và các thuộc tính cảm quan trên cùng mặt phẳng tương quan giữa thành phần chính thứ 1 và thứ 2

Mẫu	Khối lượng dịch quả chanh dây (g) – Tỷ lệ pha loãng	Mẫu	Khối lượng dịch quả chanh dây (g) – Tỷ lệ pha loãng
M1	50-1:8	M9	150-1:8
M2	50-1:10	M10	150-1:10
M3	50-1:12,5	M11	150-1:12,5
M4	50-1:15	M12	150-1:15
M5	100-1:8	M13	200-1:8
M6	100-1:10	M14	200-1:10
M7	100-1:12,5	M15	200-1:12,5
M8	100-1:15	M16	200-1:15

3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng và khối lượng chanh dây bổ sung đến khả năng chấp nhận của sản phẩm

Phương pháp phân tích khả dĩ (Logistic) đánh giá khả năng chấp nhận (1) hay không chấp nhận (0) của người tiêu dùng đối với sản phẩm ở các

khối lượng dịch quả chanh dây và tỷ lệ nước phối chế khác nhau. Từ giá trị cảm quan của sản phẩm với nhiều thuộc tính sẽ đánh giá được khả năng chấp nhận sản phẩm của người tiêu dùng. Kết quả thống kê cho thấy có thể xây dựng tốt mô hình hồi quy Logistic diễn tả sự tương quan giữa tỷ số khả dĩ và 2 biến độc lập (tỷ lệ pha loãng và khối lượng

dịch chanh dây phối chế). Phương trình tương quan (4 và 5) được thể hiện:

$$\text{Tỷ số khả dĩ} = \exp(\eta) / (1 + \exp(\eta)) \quad (4)$$

$$\text{Trong đó: } \eta = 11,29 + 0,045 X - 2,27 Y - 0,0002 X^2 + 0,08Y^2 + 0,001XY \quad (5)$$

Với X là khối lượng dịch quả chanh dây phối chế (g) và Y là tỷ lệ pha loãng với nước.

Phần trăm độ sai lệch của mô hình là 12,77% và phần trăm độ lệch được điều chỉnh (Adjusted percentage) là 7,35%.

Giá trị độ sai lệch của mô hình và residual được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3: Phân tích độ sai lệch (Analysis of Deviance) của phương trình 5

Nguồn (Source)	Độ sai lệch (Deviance)	Độ tự do (Df)	Giá trị P
Model	28,29	5	0,0000
Residual	193,29	154	0,0174
Total (corr.)	221,58	159	

Kết quả cho thấy Deviance của mô hình là 28,29 và giá trị P của mô hình nhỏ hơn 0,05, có thể khẳng định sự tương quan có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Hơn nữa giá trị P của residuals (sai số) lớn hơn 0,05, càng có thể khẳng định rằng mô hình này là không kém hơn khi so với mô hình tốt nhất có thể (với mức độ tin cậy 95% hoặc cao hơn). Bên cạnh đó, kiểm định Likelihood (Bảng 4) nhằm đánh giá độ tương thích của mô hình thông qua đánh giá sự đóng góp của từng nhân tố vào trong mô hình được đề xuất.

Bảng 4: Kiểm định Likelihood (Likelihood Ratio Tests) của phương trình 5

Nhân tố (Factor)	Chi-Squared	Df (Độ tự do)	Giá trị P
X	4,297	1	0,038
Y	8,941	1	0,003
X ²	12,615	1	0,0004
Y ²	6,265	1	0,012
XY	2,318	1	0,128

Thông thường so sánh độ lệch của mô hình dự đoán trên phân bố Chi-squared với một độ tự do duy nhất để kiểm tra tính độc lập thống kê và mức độ khớp của dữ liệu. Với hồi quy logistic, thay vì sử dụng R² để mô tả sự phù hợp của mô hình thì độ lệch (deviance) có thể được thay thế. Ngoài ra, phân tích Chi Squared cũng là một biện pháp đánh giá độ tương thích của các giá trị thực nghiệm và dự đoán từ mô hình. Độ sai lệch (deviance) nhỏ nhất là giá trị mong muốn. Giá trị P của các nhân tố cũng được xác định.

Kết quả thể hiện ở Bảng 5 cho thấy giá trị P của các nhân tố đều nhỏ hơn 0,05, ngoại trừ tương tác X và Y có trị số là 0,128 (> 0,05). Như vậy, tương tác XY không có ý nghĩa về mặt thống kê, phương trình 5 được chuyển thành phương trình 6.

$$\eta = 8,972 + 0,063 X - 2,072 Y - 0,00024 X^2 + 0,082Y^2 \quad (6)$$

Với phương trình này, phần trăm sai lệch (deviance) của mô hình và phần trăm được điều chỉnh tương ứng là 11,72% và 7,21%. Cả hai giá trị này đều nhỏ hơn so với mô hình 5, cho thấy sự cải thiện độ tương thích (goodness of fit) của các giá trị của mô hình dự đoán và thực nghiệm.

Kết quả phân tích dữ liệu của mô hình theo phương trình 6 được thể hiện ở Bảng 5. Kết quả phân tích độ sai lệch của phương trình 6 cho thấy giá trị Deviance của mô hình này là 25,97 (nhỏ hơn so với Deviance của mô hình 5 là 28,29) và Deviance của Residual là 195,61 (lớn hơn so với mô hình 5 là 193,29). Nếu mô hình dự đoán có độ lệch nhỏ nhất có ý nghĩa, tương ứng với giá trị P rất nhỏ (< 0,05) thì có thể kết luận có sự tương quan ý nghĩa giữa các dữ liệu dự đoán và dữ liệu đo đạc. Kết quả thể hiện giá trị P của mô hình nhỏ hơn 0,05. Vì vậy, có thể khẳng định sự tương quan có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Hơn nữa giá trị P của các sai lệch còn lại (residuals) nhỏ hơn 0,05 chỉ ra rằng mô hình này là không kém hơn khi so với mô hình tốt nhất có thể (mức độ tin cậy >95%).

Bảng 5: Phân tích độ sai lệch (Analysis of Deviance) của phương trình 6

Nguồn (Source)	Độ sai lệch (Deviance)	Độ tự do (Df)	Giá trị P
Model	25,97	4	0,0000
Residual	195,61	155	0,0151
Total (corr.)	221,58	159	

Kết quả kiểm định Likelihood được thể hiện ở Bảng 6 của phương trình 6 cho giá trị P của các nhân tố đều rất nhỏ (P<0,05), cho thấy sự đóng góp có ý nghĩa của các nhân tố vào mô hình được thiết lập.

Bảng 6: Kiểm định Likelihood (Likelihood Ratio Tests) của phương trình 6

Nhân tố (Factor)	Chi-Squared	Độ tự do (Df)	Giá trị P
X	13,4136	1	0,0002
Y	7,69286	1	0,0055
X ²	12,2346	1	0,0005
Y ²	6,54621	1	0,0105

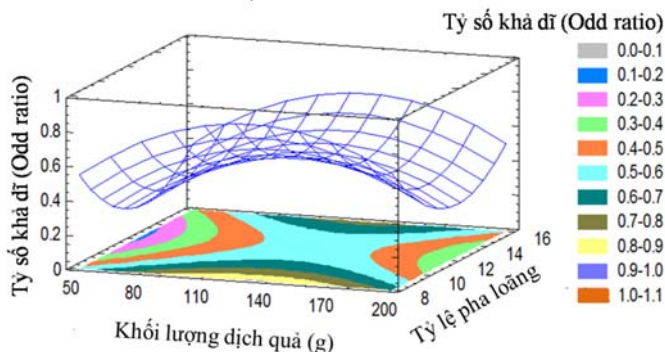
Tương quan giữa tỷ số khả dĩ (Odd ratio) và các nhân tố cũng có thể được biểu diễn theo phương trình 7.

$$\text{Tỷ số Odd} = 2,385 + 0,014 X - 0,442 Y - 0,00005X^2 - 0,000006 XY + 0,0176Y^2 \quad (7)$$

Mô hình bề mặt đáp ứng thể hiện sự tương quan giữa tỷ số khả dĩ với khối lượng dịch quả phối chế và tỷ lệ pha loãng với nước được trình bày ở Hình 4.

Thuận lợi của mô hình thu nhận là cho thấy khả

năng ưa thích sản phẩm (hay tỷ số odd) đạt được cao nhất khi sản phẩm được phối chế với lượng dịch quả là 133,294 g và tỷ lệ pha loãng 1:8 (dữ liệu được tính toán từ mô hình tối ưu được dự đoán). Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý hóa học và thông qua các phương pháp đánh giá cảm quan cho thấy mẫu phối chế với lượng dịch chanh dây là 150 g và tỷ lệ pha loãng 1:8 cho các giá trị về hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học cao cũng như giá trị cảm quan tốt nhất và được người tiêu dùng chấp nhận.



Hình 4: Tương quan giữa tỷ số odd với khối lượng dịch quả và tỷ lệ pha loãng

4 KẾT LUẬN

Đánh giá về cảm quan (phân tích mô tả và nghiên cứu sự yêu thích của người tiêu dùng) là yếu tố then chốt cho việc giới thiệu thành công các sản phẩm thực phẩm mới và giám sát đáng tin cậy các sản phẩm thực phẩm hiện có trên thị trường. Từ nghiên cứu này, các thuộc tính cảm quan quan trọng quyết định chất lượng của nước ép gừng-chanh dây là trạng thái (độ sánh và độ đồng nhất), màu sắc (đỏ cam) và mùi vị (mùi gừng, mùi chanh dây). Kết hợp các phương pháp thống kê PCA và hồi quy Logistic các dữ liệu yêu thích sản phẩm cho thấy tiện ích của chúng trong xác định các thuộc tính cảm quan của sản phẩm nước ép gừng-chanh dây cho sự chấp nhận của người tiêu dùng. Nước ép gừng-chanh dây sử dụng dịch quả là 133-150g (so với gừng là 150 g) và tỷ lệ pha loãng 1:8 (khối lượng tổng cộng gừng-chanh dây:nước) có giá trị cảm quan và hàm lượng các hợp chất sinh học cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Agresti, A., 1996. An introduction to categorical data analysis. Wiley and Sons. New York. 312pp.
 Cañeque, V., Pérez, C., Velasco, S., Diaz, M.T., Lauzurica, S., Álvarez, I. & De la Fuente, J., 2004. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. Meat Science, 67(4), 595-605.
 Garcia, G., Sriwattana S., No H.K., Corredor, J.A.H and Prinyawiatkul, W., 2009. Sensory

optimization of a mayonnaise-type spread made with rice bran oil and soy protein. Journal of Food Science, 74(6): 248-254.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R. L., and Black, W.C. 1998. Multivariate data analysis. 5th Edition. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 730 pp.

Hough, G., Bratchell, N., and Macdougall, B., 1992. Sensory profiling of Dulce de Leche, a dairy based confectionary product. Journal of Sensory Studies, 7(3): 157-178.

Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Trương Quốc Bình và ctv., 2009. Phát triển đa dạng các sản phẩm từ gừng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ: 11, 254-261.

Greenhoff, K. and MacFie, H.J.H., 1994. Preference Mapping in practice. In Mac Fie, H. J. H. and Thomson, D. M. H (eds) Measurement of food preferences.. Blackie Academics and Professional. London. U.K.137-166.

Lawless, H. and Heymann, H., 1998. Sensory evaluation of food: Principles and Practices. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Powers, J.J., 1984. Using general statistical programs to evaluate sensory data. Food Technology.38(6): 74-82.

Shi, H., Vigneau-Callahan K.E., Shestopalov A.I., Milbury P.E., Matson W.R. & Kristal B.S., 2002. Characterization of diet-dependent metabolic serotypes: Proof of principle in female and male rats. The Journal of Nutrition, 132(5), 1031-1038