

ẢNH HƯỞNG CỦA DỊCH QUẢ THẦN KỲ ĐẾN SỰ THAY ĐỔI NGƯỠNG CẢM PHÂN BIỆT CÁC VỊ CƠ BẢN VÀ CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN CỦA NƯỚC CAM ÉP

Dương Thị Phượng Liên¹, Nguyễn Thị Thu Thủy¹ và Phan Thị Bích Trâm¹

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 08/04/2014

Ngày chấp nhận: 28/08/2014

Title:

Effects of miracle fruit juice on the changes in sensory threshold of basic tastes and the sensory quality of orange juice

Từ khóa:

Quả thần kỳ, miraculin, ngưỡng cảm phân biệt, các vị cơ bản, nước cam ép

Keywords:

Miracle fruit, miraculin, sensory threshold, basic tastes, orange juice

ABSTRACT

*Miracle fruit (*Synsepalum dulcificum*) contains miraculin – a taste modifying protein, affect a temporary replacement of sour and bitter taste with sweet taste. Despite psychophysical investigations were carried out, very little literature is known about the effect of this fruit on taste interaction from the product. In this study, the changes induced by miracle fruit juice on the sensory threshold of four basic tastes were investigated. In addition, the effect of miracle fruit juice on the sensory quality of the orange juice was evaluated. The sensory threshold of sweet taste was decreased significantly after using 1 ml miracle fruit juice. In contrast, the sensory threshold of sour and bitter taste were increased after using 1.5 ml this juice and the sensory threshold of salty taste was not effected by using miracle fruit juice in range of 1–2 ml. The addition of 10% miracle fruit juice enhanced the sensory quality of the orange juice.*

TÓM TẮT

*Trái thần kỳ (*Synsepalum dulcificum*) chứa chất miraculin – một protein bổ sung vị, có tác động thay thế tạm thời vị chua và đắng bằng vị ngọt. Mặc dù, có nhiều nghiên cứu về tâm sinh lý đã được thực hiện, nhưng rất ít thông tin về tác dụng của quả này tương tác trên vị của sản phẩm. Trong nghiên cứu này, những thay đổi gây ra bởi dịch quả thần kỳ trên ngưỡng cảm phân biệt đối với bốn vị cơ bản được nghiên cứu. Ngoài ra, tác dụng của dịch quả thần kỳ đến chất lượng cảm quan của nước cam ép cũng được đánh giá. Ngưỡng cảm phân biệt vị ngọt giảm có ý nghĩa sau khi sử dụng 1 ml dịch quả thần kỳ. Ngược lại, ngưỡng cảm phân biệt vị chua và đắng tăng lên sau khi sử dụng 1,5 ml dịch quả này và ngưỡng cảm phân biệt vị mặn không bị ảnh hưởng khi sử dụng dịch quả thần kỳ trong khoảng 1–2 ml. Việc bổ sung 10% dịch quả thần kỳ làm tăng chất lượng cảm quan sản phẩm nước cam ép.*

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Trái thần kỳ thuộc họ cây tiêu mộc có nguồn gốc từ Tây Phi, được nhà thám hiểm người Pháp Reynaud Dés Marchais phát hiện đầu tiên năm 1725 (Trần Danh Thế *et al.*, 2010). Năm 1852, Daniel phát hiện chất miraculin trong trái và xác

định được đặc tính có thể biến vị chua, đắng thành ngọt. Ông đã định danh cây là *Synsepalum dulcificum*, thuộc họ *Sapotaceae* và đặt tên cho cây là “miracle fruit – trái thần kỳ” (Trần Danh Thế *et al.*, 2010). Cây thần kỳ xuất hiện ở Việt Nam khoảng 7 năm nay và hiện đã được trồng tại khắp

các địa phương trong cả nước (theo Báo Dân trí, ngày 15/02/2013).

Miraculin là một glycoprotein bao gồm 191 acid amin kết hợp với gốc carbohydrat (Brouwer, *et al.*, 1983; Kurihara và Beidler, 1968). Bản thân miraculin không ngọt nhưng có thể sửa đổi vị chua thành ngọt (Mohammad *et al.*, 2011). Chỉ cần hòa tan một vài hạt chiết xuất đông khô của miraculin trên lưỡi trong vài phút sẽ tạo một cảm giác ngọt dễ chịu khi nếm thử sau đó các chất chua như chanh, giấm,... (Antonella Capitanio, *et al.*, 2011). Khi ăn quả *thần kỳ*, miraculin có trong quả sẽ làm thay đổi cấu trúc của tế bào cảm nhận vị trên các gai lưỡi và dính chặt vào trong chúng, như chìa khóa với ổ khóa. Đồng thời, do trong phân tử miraculin có chuỗi các phân tử đường nên tạo ra vị ngọt trong thời gian miraculin lưu lại trên lưỡi, hiệu ứng này có thể kéo dài đến vài giờ cho đến khi các nụ vị giác trở lại bình thường (Hirai, *et al.*, 2010). Mặt khác, do sự tác động của các phân tử miraculin đã làm sai lệch sự định hướng của các thụ thể cảm nhận trên gai lưỡi, làm cho lưỡi trở nên thích ứng và nhận định độc nhất với vị ngọt trong một khoảng thời gian nhất định.

Bartoshuk *et al.* (1974) cho rằng việc giảm vị chua của quả *thần kỳ* là kết quả ức chế hỗn hợp: vị chua sẽ giảm bởi vị ngọt tăng thêm. Trong thực tế, khi quả *thần kỳ* được thêm vào dung dịch acid citric vị chua bị lấn áp và vị ngọt trội lên giống như khi thêm đường vào acid citric làm cho tăng vị ngọt cho hỗn hợp (Bartoshuk *et al.*, 1974). Những quan sát này hỗ trợ một lời giải thích về tác động của miraculin là dựa trên sự ức chế hỗn hợp, có nghĩa là, hiệu quả giảm chua sau khi sử dụng miraculin sẽ phụ thuộc vào hoạt động gây ra vị ngọt chứ không phải trên một ức chế nội tại của vị chua do bản thân miraculin (Dzenolet, 1969).

Thực phẩm là một ma trận khẩu vị phức tạp mà các thuộc tính cảm quan của chúng có thể được hiểu thông qua các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, phương cách tiếp nhận các vị đơn lẻ kết hợp với nhau trong hỗn hợp vị của sản phẩm (Capitanio *et al.*, 2011). Người ta có thể giải thích về sự thay đổi cảm nhận đối với từng vị riêng lẻ, nhưng rất ít thông tin lý giải được sự thay đổi cảm nhận về một hỗn hợp vị trong thực phẩm. Khi đánh giá chất lượng cảm quan sản phẩm có những hiện tượng xảy ra làm thay đổi cảm nhận về vị như hiện tượng thích nghi, mệt mỏi, bù trừ, tương phản, tiêu tan cảm giác và hòa hợp (Ngô Thị Hồng Thu, 1989). Tuy nhiên, các hiệu ứng trên chưa bao giờ được thử nghiệm liên quan đến quả *thần kỳ* và

miraculin. Phần nghiên cứu nhằm đánh giá tác động của dịch quả *thần kỳ* đến khả năng cảm nhận từng vị cơ bản và khảo sát ảnh hưởng của dịch quả *thần kỳ* đến sự cảm nhận vị của nước cam ép.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Chuẩn bị nguyên liệu

Quả *thần kỳ* (chín đỏ) được mua từ vườn trái *thần kỳ* tại thị trấn Long Hồ, Vĩnh Long. Nước cam ép nhãn hiệu Berri Orange Juice (nhập khẩu từ Australia).

2.2 Phương pháp thí nghiệm

2.2.1 Chuẩn bị dịch quả *thần kỳ*

Quả *thần kỳ* được hái tại vườn vào lúc sáng sớm, lựa chọn những quả có độ chín đồng đều, không bị sâu bệnh, dập nát, kích cỡ tương đối đồng nhất. Quả được làm sạch và rửa với nước sạch nhiều lần nhằm loại bỏ đất, cát,... và một phần vi sinh vật bám trên bề mặt quả. Vỏ và hạt được tách ra bằng dao sắc, phần thịt quả được ép để thu được phần dịch quả. Dịch quả sau khi ép vẫn còn lẫn thịt quả nên cần lọc qua rây đã được khử trùng để thu được dịch quả đồng nhất chuẩn bị cho thí nghiệm.

2.2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của dịch quả *thần kỳ* đến sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt đối với 4 vị cơ bản.

Chuẩn bị tình nguyện viên tham gia kiểm tra ngưỡng cảm phân biệt:

Số lượng tình nguyện viên tham gia kiểm tra ngưỡng cảm: 20 (10 nam và 10 nữ) là sinh viên thuộc khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Yêu cầu đối với tình nguyện viên: Trong ngày kiểm tra ngưỡng cảm phải có sức khỏe tốt không bị tác động tâm lý hoặc bị stress. Trước khi tham gia kiểm tra ngưỡng cảm không được uống rượu, hút thuốc hoặc sử dụng các loại thuốc ảnh hưởng đến khả năng cảm nhận vị và không được nhai chewing gum trước khi tham gia kiểm tra ngưỡng cảm 1 giờ.

Chuẩn bị mẫu:

Dung dịch quả *thần kỳ* với các tỷ lệ (dịch quả *thần kỳ* : dung dịch): 0, 10, 15 và 20%.

Chuẩn bị mẫu thử để xác định ngưỡng cảm phân biệt theo phương pháp pha loãng. Trong đó yêu cầu nồng độ chất thử cao nhất phải lớn hơn nhiều so với ngưỡng cảm phân biệt trung bình

(Larmond, 1970). Do đó, để xác định ngưỡng cảm phân biệt đối với 4 vị cơ bản việc chuẩn bị các dung dịch chất thử như sau:

Dung dịch sucrose (thể hiện vị ngọt), chuẩn bị loạt mẫu với các nồng độ từ 0 đến 22 g/l (mỗi mẫu cách nhau 1g/l sucrose).

Dung dịch NaCl (thể hiện vị mặn), chuẩn bị loạt mẫu với các nồng độ từ 0 đến 2,2 g/l (mỗi mẫu cách nhau 0,1g/l NaCl).

Dung dịch acid citric (thể hiện vị chua), chuẩn bị loạt mẫu với các nồng độ từ 0 đến 1,1 g/l (mỗi mẫu cách nhau 0,1g/l acid citric).

Dung dịch caffein (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd) thể hiện vị đắng. Chuẩn bị loạt mẫu với các nồng độ từ 0 đến 1,2 g/l (mỗi mẫu cách nhau 0,1g/l caffein).

Phương pháp kiểm tra ngưỡng cảm: phương pháp pha loãng

Mỗi tình nguyện viên được đánh giá trước 10 ml dung dịch quả thần kỳ, 5 phút sau sẽ được yêu cầu thử và xác định vị của các mẫu thử theo thứ tự nồng độ chất tan tăng dần, bắt đầu từ mẫu có nồng độ chất tan bằng 0. Đến khi tình nguyện viên phân biệt được chính xác vị của dung dịch thì quá trình kiểm tra kết thúc và nồng độ tại đó tình nguyện viên phân biệt ra vị cơ bản chính là ngưỡng cảm phân biệt của tình nguyện viên. Mỗi lần tham gia các tình nguyện viên chỉ được kiểm tra 1 vị cơ bản và chỉ được thử trước 1 nồng độ dịch quả thần kỳ.

Kết quả đánh giá: sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt trước và sau khi nếm dịch quả thần kỳ với các nồng độ 10, 15 và 20% (tức 1, 1,5 và 2 ml trong dung dịch 10 ml).

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của dịch quả thần kỳ đến chất lượng cảm quan của sản phẩm nước cam ép.

Hội đồng đánh giá cảm quan:

Thành lập hội đồng gồm 10 cảm quan viên, được huấn luyện đánh giá các thuộc tính nước cam ép 3 lần trước khi đánh giá 2 tuần.

Chuẩn bị mẫu:

Nước cam ép được bổ sung dịch quả thần kỳ với các tỷ lệ 0, 10, 15 và 20% (theo thể tích). Các mẫu được mã hóa và giữ ở 20°C trước khi đánh giá.

Phương pháp đánh giá:

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp phân tích mô tả định lượng (QDA) chỉ với hai chỉ tiêu mùi và vị. Mỗi thành viên mỗi lần chỉ đánh giá 1 mẫu nước cam có pha thêm dịch quả thần kỳ (một trong 4 tỷ lệ nêu trên). Các thuộc tính cảm quan về mùi và vị của nước cam ép bao gồm: mùi cam, mùi lạ, mùi vỏ quả, vị ngọt, vị chua, vị đắng, vị lạ. Các thành viên cho điểm mỗi thuộc tính theo thang điểm cường độ từ 5 dần xuống 0. Các thành viên cũng được yêu cầu ghi nhận có chấp nhận hay không đối với mẫu đánh giá. Qui trình được tương tự trong nhiều ngày để hoàn thành việc đánh giá tất cả các mẫu nước cam ép. Mỗi mẫu được đánh giá lặp lại trong 2 lần.

2.2.3 Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp kiểm định 1 trung bình (t-test) và phân tích khả dĩ bằng chương trình STATGRAPHICS Centurion XVI.I. Đồ thị được xây dựng bằng chương trình Microsoft Excel 2007 và STATGRAPHICS Centurion XVI.I.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

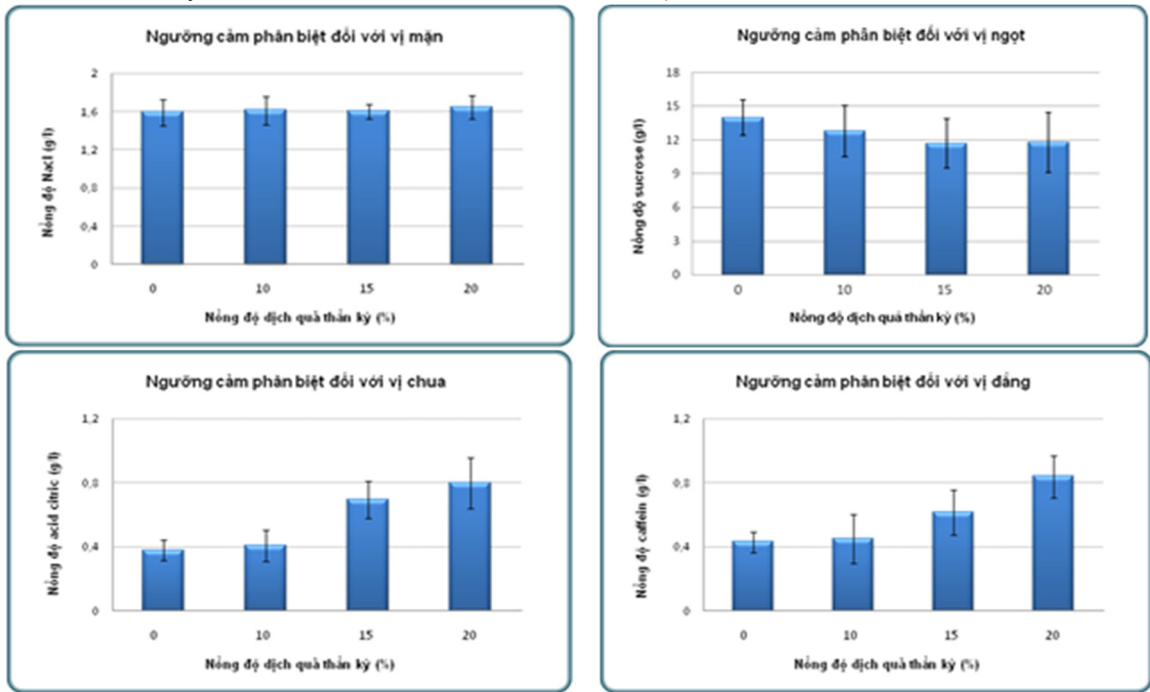
3.1 Ảnh hưởng của dịch quả thần kỳ đến sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt đối với 4 vị cơ bản

Ngưỡng cảm phân biệt đối với 4 vị cơ bản tổng hợp từ kết quả kiểm tra của 20 tình nguyện viên được biểu diễn trên đồ thị Hình 1. Độ phân tán ngưỡng cảm phân biệt của các tình nguyện viên thông qua hệ số biến thiên (CV) đối với bốn vị cơ bản được trình bày trong Bảng 1. Sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt đối với 4 vị cơ bản khi có thử qua và không thử qua dịch quả thần kỳ được thể hiện trên đồ thị Hình 2.

Kết quả từ Hình 1 cho thấy khi không nếm thử dịch quả thần kỳ ngưỡng cảm trung bình của 20 tình nguyện viên đối với 4 vị cơ bản: mặn, ngọt, chua và đắng tương ứng là 1,59g NaCl/l; 14g sucrose/l; 0,38g acid citric/l và 0,43g caffein/l. Kết quả này không khác nhiều so với giá trị ngưỡng cảm phân biệt từ các tài liệu công bố là 1,6g NaCl/l đối với vị mặn, 16g sucrose/l đối với vị ngọt, 0,44g acid citric đối với vị chua và 0,33g caffein đối với vị đắng (Ngô Thị Hồng Thu, 1989). Đồ thị Hình 1 cho thấy sau khi nếm dịch quả thần kỳ trong giới hạn 1–2 ml/10ml dung dịch thử (tức 10–20%) ngưỡng cảm phân biệt của các tình nguyện viên đối với vị mặn dường như không thay đổi đáng kể. Sau khi thử dung dịch chứa 15% dịch quả thần kỳ ngưỡng cảm phân biệt đối với vị chua và đắng tăng đáng kể. Ngược lại, ngưỡng cảm phân biệt đối với vị ngọt giảm nhanh sau khi thử dung dịch chứa 10% dịch quả thần kỳ. Kết quả này được giải thích

bởi sự hiện diện của chất miraculin trong dịch quả thần kỳ. Đồng thời kết quả cũng khẳng định hiệu quả của miraculin đối với sự cảm nhận dung dịch có vị chua (Bartoshuk *et al.*, 1974) và đặc điểm của miraculin làm thay đổi tạm thời sự cảm nhận của vị

giác (Capitanio *et al.*, 2011). Bên cạnh đó, tác động của miraculin trên môi trường pH acid của nước bọt là nguyên nhân giải thích cho sự giảm khả năng cảm nhận vị đắng do chứa caffein (Capitanio *et al.*, 2011).



Hình 1: Ngưỡng cảm phân biệt của 20 tình nguyện viên đối với 4 vị cơ bản

Thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

Bảng 1: Hệ số biến thiên (%) thể hiện độ phân tán tương đối giá trị ngưỡng cảm phân biệt đối với từng vị cơ bản của 20 tình nguyện viên

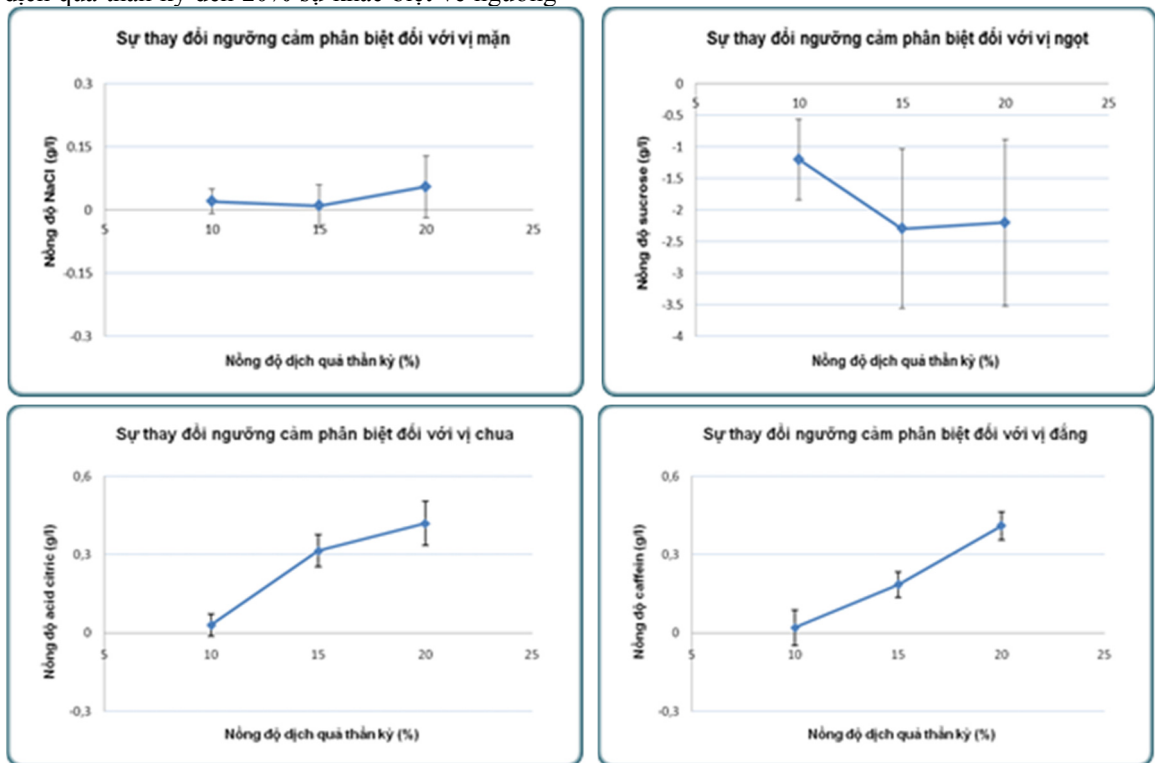
Tỷ lệ dịch quả thần kỳ (%) trong 10 ml dung dịch thử	0	10 (1ml)	15 (1,5ml)	20 (2ml)
Vị mặn	8,39	9,21	5,97	7,24
Vị ngọt	11,35	17,85	18,62	22,61
Vị chua	16,21	23,61	16,49	19,87
Vị đắng	15,28	34,02	22,55	15,64

Kết quả từ Bảng 1 cho thấy đa số trường hợp đối với các vị cơ bản, khi không thử qua dịch quả thần kỳ ngưỡng cảm phân biệt của các tình nguyện viên biến thiên gần như ít nhất. Trong đó, vị mặn có hệ số biến thiên ổn định nhất chứng tỏ dịch quả thần kỳ ít tác động trên vị mặn. Hai vị chua và đắng có hệ số biến thiên tăng cao khi các tình nguyện viên nếm thử dịch quả thần kỳ tỷ lệ thấp (10%, tức 1 ml), giá trị CV có khuynh hướng giảm dần đến gần giá trị tương ứng với không thử dịch quả thần kỳ khi các tình nguyện viên nếm dung dịch quả thần kỳ tỷ lệ cao (từ 15 đến 20%, tương đương 1,5 đến 2ml/10ml dung dịch thử). Kết quả này cho thấy dịch quả thần kỳ với tỷ lệ thấp tác

động chưa rõ rệt nên một số người bị tác động số khác thì không dẫn đến sự biến động lớn trong kết quả kiểm tra ngưỡng cảm. Với nồng độ đủ cao (1,5 ml) dịch quả thần kỳ bắt đầu phát huy tác dụng rõ rệt nên các tình nguyện viên đều bị ảnh hưởng do đó sự biến thiên trong kết quả kiểm tra ngưỡng cảm giảm rõ rệt đến gần với hệ số biến thiên khi không nếm dịch quả thần kỳ. Tuy nhiên, đối với vị ngọt thì hệ số biến thiên lại tăng càng cao tương ứng với nồng độ dịch quả thần kỳ càng cao. Điều này cho thấy hiệu ứng tạo ngọt tăng cao gây sự mất đồng đều trong khả năng cảm nhận vị ngọt của các tình nguyện viên.

Kết quả trên Hình 2 cho thấy thử dịch quả thần kỳ với nồng độ từ 10 đến 20% (1 đến 2 ml) không ảnh hưởng đáng kể trên ngưỡng cảm phân biệt đối với vị mặn. Với nồng độ dịch quả thần kỳ 10% chỉ làm thay đổi ngưỡng cảm phân biệt vị mặn 0,02g/l NaCl. Nồng độ dịch quả thần kỳ tăng từ 10 đến 20% không làm thay đổi có ý nghĩa trên ngưỡng cảm phân biệt đối với vị mặn. Trong khi đó, thử dịch quả thần kỳ 10% đã làm giảm đáng kể ngưỡng cảm phân biệt đối với vị ngọt (-1,2g/l sucrose), tức khả năng cảm nhận vị ngọt tăng lên đáng kể. Đồng thời khi tăng nồng độ dịch quả thần kỳ từ 10 đến 20% sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt trên vị ngọt không khác biệt có ý nghĩa. Kết quả này cho thấy thử dung dịch chứa 10% dịch quả thần kỳ đã có khả năng làm cho vị giác có cảm giác về vị ngọt quá cao gần như đưa khả năng cảm nhận vị ngọt đến ngưỡng cảm cuối cùng, do đó khi tăng nồng độ dịch quả thần kỳ đến 20% sự khác biệt về ngưỡng

cảm phân biệt đối với vị ngọt không khác biệt. Đối với vị chua và vị đắng, kết quả sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt trên hai vị này tương tự nhau. Khi nếm dịch quả thần kỳ với nồng độ 10% chưa tạo ra sự thay đổi đáng kể về ngưỡng cảm phân biệt trên vị chua và đắng. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ dịch quả thần kỳ lên 15% có sự thay đổi ý nghĩa về ngưỡng cảm phân biệt trên vị chua và đắng. Từ các kết quả trên cho phép kết luận rằng sử dụng dịch quả thần kỳ từ 1 đến 2 ml không làm thay đổi có ý nghĩa ngưỡng cảm phân biệt vị mặn, với 1 ml dịch quả thần kỳ có thể làm giảm đáng kể ngưỡng cảm phân biệt đối với vị ngọt, tức làm tăng khả năng cảm nhận vị ngọt một cách có ý nghĩa và với 1,5 ml dịch quả này mới có thể làm tăng đáng kể ngưỡng cảm phân biệt đối với vị chua và đắng tức giảm khả năng cảm nhận hai vị này một cách rõ rệt (với mức ý nghĩa 5%).



Hình 2: Sự thay đổi ngưỡng cảm phân biệt sau khi thử qua dịch quả thần kỳ

Thể hiện trung bình hiệu số ngưỡng cảm phân biệt sau khi nếm dịch quả thần kỳ và không nếm dịch quả thần kỳ ± giới hạn tin cậy 95%

Các kết quả từ nghiên cứu có thể được giải thích theo cơ chế của Kurihara và Beidler (1969). Họ giải thích rằng miraculin liên kết với màng các tế bào cảm nhận vị gần vị trí tiếp nhận vị ngọt. Màng tế bào tiếp nhận vị bị biến đổi trong cấu trúc

khi có sự hiện diện của proton (H+) gây nên sự liên kết của phân đường trong phân tử miraculin với vị trí tiếp nhận vị ngọt trong màng tế bào, kết quả làm gọi lên cảm giác rất mạnh về vị ngọt (Misaka, 2013).

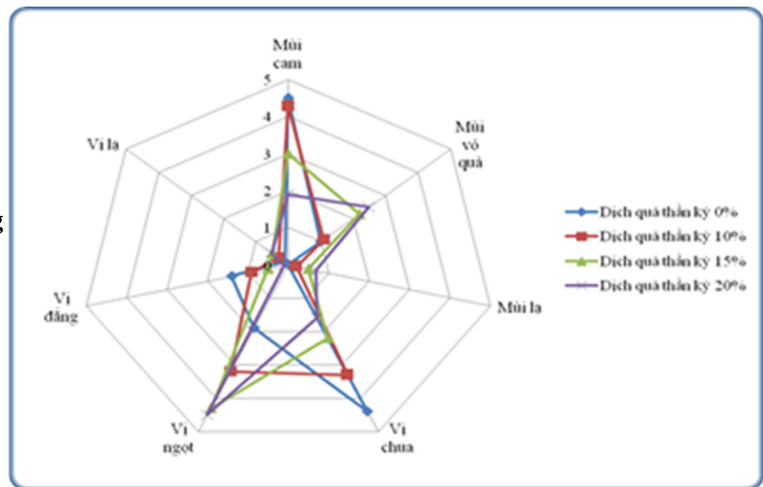
3.2 Ảnh hưởng của dịch quả thần kỳ đến các thuộc tính cảm quan và khả năng chấp nhận sản phẩm nước cam ép

Trong nghiên cứu này không khảo sát trên miraculin đơn chất mà sử dụng dịch quả thần kỳ nên các thuộc tính cảm quan của sản phẩm nước cam ép bị tác động chủ yếu trên hai chỉ tiêu chính là mùi và vị. Các thuộc tính được đánh giá bao gồm: mùi cam, mùi vỏ quả, mùi lạ, vị ngọt, vị chua, vị đắng và vị lạ. Kết quả mô tả định lượng các thuộc tính cảm quan trên và khả năng chấp nhận đối với các mẫu thử được minh họa trên Hình 3 và 4.

Đồ thị Hình 3 cho thấy khi tăng lượng dịch quả thần kỳ bổ sung trong sản phẩm cam ép làm gia tăng đáng kể vị ngọt đồng thời làm giảm rõ rệt vị chua và đắng. Kết quả này có thể làm tăng khả năng chấp nhận đối với mẫu thử.

Tuy nhiên, lượng dịch quả thần kỳ sử dụng với tỷ lệ cao (15–20%) làm giảm đáng kể mùi cam trong sản phẩm (Hình 3), đây chính là kết quả của hiện tượng bù trừ do sự kết hợp giữa mùi cam với mùi quả thần kỳ (Ngô Thị Hồng Thu, 1989). Kết quả này có thể làm giảm khả năng chấp nhận đối với sản phẩm.

Hình 3: Kết quả mô tả định lượng các thuộc tính cảm quan của các mẫu thử



Cũng với những lý do trên mà khả năng chấp nhận của các mẫu cam có tỷ lệ dịch quả thần kỳ cao (15–20%) giảm rõ rệt trong khi mẫu cam ép bổ sung tỷ lệ dịch quả thần kỳ thấp (10%) có khả năng chấp nhận tăng rõ rệt so với nước cam nguyên thủy không bổ sung dịch quả thần kỳ (Hình 4). Kết quả trên đồ thị Hình 4 minh họa phương trình biểu diễn

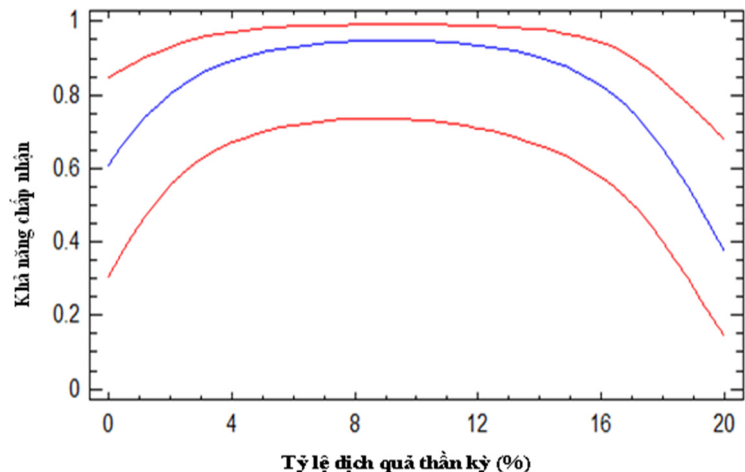
khả năng chấp nhận sản phẩm phụ thuộc vào tỷ lệ dịch quả thần kỳ, phương trình có dạng sau:

$$\text{Khả năng chấp nhận} = e^{(\eta)} / (1 + e^{(\eta)}), \text{ với } \eta = 0,442566 + 0,535221 \times x - 0,0291617 \times x^2$$

Trong đó, x là Tỷ lệ dịch quả thần kỳ (%), (R² = 0,86).

Hình 4: Khả năng chấp nhận của các mẫu thử

Thể hiện theo mô hình phân tích khả dĩ ± khoảng tin cậy 95%



Như vậy, kết quả mô tả các thuộc tính cảm quan sản phẩm và kết quả về khả năng chấp nhận các mẫu thử là hoàn toàn phù hợp. Do đó, có thể khẳng định việc bổ sung dịch quả thần kỳ vào nước cam ép với tỷ lệ 10% làm gia tăng vị ngọt, giảm vị chua và đắng nhưng vẫn giữ được mùi hương cam nguyên thủy của sản phẩm nên dễ dàng được chấp nhận (khoảng 90%).

4 KẾT LUẬN

Dịch quả thần kỳ do có chứa chất miraculin nên đã làm thay đổi khả năng cảm nhận của vị giác đối với các vị cơ bản. Trong đó, khả năng cảm nhận vị ngọt tăng rõ rệt nhưng khả năng cảm nhận đối với vị chua và đắng giảm đáng kể. Khả năng cảm nhận đối với vị mặn ít bị ảnh hưởng bởi miraculin trong dịch quả thần kỳ. Việc bổ sung dịch quả thần kỳ vào sản phẩm nước cam ép ngoài việc thay đổi vị sản phẩm theo chiều hướng được ưa thích hơn còn có khả năng làm giảm hoặc mất mùi cam nguyên thủy của sản phẩm. Vì vậy, có thể bổ sung dịch quả thần kỳ với tỷ lệ thích hợp (10%) sẽ phát huy được tác dụng tích cực của quả này trong sản phẩm nước cam ép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Antonella Capitanio, Giuliana Lucci and Luca Tammasi. 2011. Mixing taste illusions: The effect of miraculin on binary and ternary mixtures. *Journal of Sensory Studies* ISSN 0887-8250.
2. Bartoshuk L.M., Gentile R.L., Moskowitz H.R. and Meiselman H.L. 1974. Sweet taste induced by miracle fruit (*Synsepalum dulcificum*). *Physiol Behav.* 12, 449–456.
3. Brouwer J. N., D. Glasert, C. Hard Af Segerstad, G. Hellekant, Y. Ninomiya, And H. Vander Wel. 1983. The sweetness inducing effect of miraculin; Behavioural and neurophysiological experiments in the rhesus monkey *Macaca mulatta*. *J. Physiol.* 337, pp. 221-240.
4. Dzedolet E. 1969. Theory for the mechanism of action of “miracle fruit.” *Percept. Psychophys.* 6, 187–188. Kurihara, Lloyd M. Beidler. 1968. Taste modifying protein from Miracle fruit. *Science*, vol 161, September 20.
5. Kurihara K, Beidler LM. Mechanism of the action of taste-modifying protein. 1969. *Nature* 222:1176–9.
6. Larmond E. (1970). Methods for sensory evaluation of food. Canada Department of Agriculture.
7. Mohammad Adnan Al Bachchu, Seong-Beom Jin, Jeong-Won Park, Kyung-Hwan Boo, Hyeon-Jin Sun, Yong-Woo Kim, Hyo-Yeon Lee, Key-Zung Riu and Jae-Hoon Kim. 2011. Functional Expression of Miraculin, a Taste-modifying Protein, in Transgenic Miyagawa Wase Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 54(1), 24-29.
8. Ngô Thị Hồng Thu. 1989. Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
9. Tadayoshi Hirai, Mayuko Sato, Kiminari Toyooka, Hyeon-Jin Sun, Megumu Yano, Hiroshi Ezura. 2010. Miraculin, a taste-modifying protein is secreted into intercellular spaces in plant cells. *Journal of Plant Physiology* 167, 209–215.
10. Takumi Misaka. 2013. Molecular mechanisms of the action of miraculin, a taste-modifying protein. *Seminars in Cell & Developmental Biology* 24: 222– 225.
11. Trần Danh Thế, Vũ Văn Độ, Ngô Kế Sương. 2010. Bước đầu trồng thử nghiệm và tách chiết hoạt chất miraculin trong quả cây Thần kỳ (*Synsepalum dulcificum* Daniell). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, T. 13, S. 1T (2010) 48 – 53.