

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG HÓA CÁC SẢN PHẨM TỪ CỎ NGỌT (*STEVIA REBAUDIANA*)

RESEARCH TO DIVERSITY PRODUCTS FORM *STEVIA REBAUDIANA*

Nguyễn Thị Mai Hương^{1*}, Phạm Thị Thu Hoài², Đặng Thảo Yến Linh³, Phạm Thanh Hằng⁴.

¹Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

²Hội đồng trường, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

³Trung tâm Công nghệ vật liệu, Viện Ứng dụng công nghệ

⁴Học viên cao học Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Đến Tòa soạn ngày 17/10/2022, chấp nhận đăng ngày 14/11/2022

Tóm tắt: Cỏ ngọt (*Stevia rebaudiana*) là một loại thảo dược chứa nhiều các hoạt chất sinh học có lợi cho sức khỏe như flavonoid, alkaloid, stevioside. Nghiên cứu này nhằm mục đích chế biến được các sản phẩm trà và kẹo từ cỏ ngọt. Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số khác nhau bao gồm: tỷ lệ các nguyên liệu, nhiệt độ chế biến, nhiệt độ sấy đến chất lượng cảm quan và hàm lượng các hoạt chất trong sản phẩm được nghiên cứu. Kết quả xác định được, điều kiện thích hợp cho chế biến trà cỏ ngọt dạng viên là lượng trà cho mỗi viên sản phẩm 3 g, tỷ lệ CMC bổ sung 0,6% so với khối lượng trà và nhiệt độ sấy viên trà 70°C. Đối với kẹo mềm cỏ ngọt, xác định được tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô là 50:50, nhiệt độ và thời gian nấu kẹo là 110°C - 13 phút. Với các điều kiện chế biến này sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên và kẹo mềm cỏ ngọt vẫn chứa các hoạt chất sinh học cần thiết và chất lượng cảm quan, an toàn đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

Từ khóa: Cỏ ngọt, kẹo mềm, đường ăn kiêng, đường không calo, stevioside

Abstract: *Stevia rebaudiana* is an herb that contains many bioactive substances with health benefits such as flavonoids, alkaloids, steviosides. This study aims to process tea and chew candy products from *Stevia rebaudiana*. Study the effects of various parameters including: proportion of ingredients, processing temperature, drying temperature on sensory quality and content of active ingredients in the product were studied. The results determined, the suitable condition for processing cube tea from *Stevia rebaudiana* is the amount of tea for each cube is 3g, the percentage of additional CMC is 0.6% compared to the tea weight and tea drying temperature is 70°C. For chewing gum from *Stevia rebaudiana*, the ratio of stevia extract: corn starch is 50:50, the temperature and processing time is 110°C - 13 minutes. Under these processing conditions, tea cubes and chew candies form *Stevia rebaudiana* still contain the necessary biologically active substances and have good sensory quality.

Keywords: *Stevia rebaudiana*, chew candy, diet sugar, zero calorie sugar, stevioside.

1. GIỚI THIỆU Thành phần chính của loại cây này đó là: Cây Cỏ ngọt (*Stevia rebaudiana*) là loại cây flavonoid, alkaloid, stevioside, glycoside, trồng không chỉ có giá trị kinh tế cao mà còn stevioside, protein, chất béo, carbohydrate. có công dụng phòng chữa bệnh theo đông y. Stevioside (là một glucosid) có vị ngọt gấp

250-300 lần đường kính (saccharoza), nhưng stevioside không sinh năng lượng nên được sử dụng hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường, cải thiện hệ tiêu hoá vì chất ngọt này không bị nhiệt

phân, không lên men, không bị vi khuẩn, nấm men tấn công trong quá trình chế biến [5, 6, 9, 10].

Ngày nay, việc sử dụng chất làm ngọt tự nhiên đang trở thành một sự thay thế thích hợp cho chất làm ngọt nhân tạo trong các công thức sản phẩm thực phẩm khác nhau, do độ ngọt của chúng và tính ổn định ở pH thấp. Hiểu được giá trị của các hoạt chất sinh học chứa trong cỏ ngọt mang lại cũng như thành phần chính stevioside chất làm ngọt và chiết xuất của chúng được sử dụng rộng rãi ở các quốc gia Nhật Bản, Nga, Trung Quốc, Hàn Quốc, Úc, Argentina, Indonesia... để làm ngọt các loại trà, thực phẩm, đồ uống ít calo và có lợi cho sức khỏe [11].

Trong nghiên cứu này chúng tôi đang tập trung phát triển hai sản phẩm từ cỏ ngọt trà cỏ ngọt dạng viên và kẹo mềm cỏ ngọt với mục đích đa dạng hóa sản phẩm trên thị trường nói chung cũng như các sản phẩm chế biến từ cỏ ngọt nói riêng, tận dụng được nguồn nguyên liệu cỏ ngọt, đặc biệt là đáp ứng được xu thế hiện tại của người tiêu dùng về các sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên chứa các hoạt chất sinh học có lợi.

Trà cỏ ngọt dạng viên có ưu điểm là đã chia đều liều lượng một lần sử dụng tương đối chính xác, thể tích gọn nhẹ, vận chuyển và sử dụng dễ dàng, thuận tiện đơn giản hơn. Kẹo mềm cỏ ngọt dự kiến sẽ có màu xanh, mùi hương đặc trưng của cỏ ngọt. Tuy nhiên, để sản xuất được sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên và kẹo mềm cỏ ngọt đáp ứng được các yêu cầu về mặt cảm quan, dinh dưỡng cần phải quan tâm đến các vấn đề như tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu, nhiệt độ, thời gian chế biến. Chính vì vậy, việc nghiên cứu phát triển các loại sản phẩm trà từ cỏ ngọt nhận được nhiều sự quan tâm.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

- Cây cỏ ngọt được gieo trồng bằng chế phẩm nấm rễ thuộc đề tài “Nghiên cứu tuyển chọn một số chủng nấm cộng sinh vùng rễ từ một số cây (cỏ ngọt, đinh lăng, bạch chỉ) có khả năng phân giải photpho và sản sinh chất kích thích sinh trưởng IAA (Indole – 3 – Acetic Acid)” do Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp chủ trì. Sau khi thu hoạch lá được phơi khô để sử dụng cho nghiên cứu;
- Cacboxymethylcellulose (CMC): dạng bột mịn màu trắng, độ ẩm 6-7%;
- Siro ngô: có màu trắng trong, không có mùi, có độ DE là 55. Xuất xứ Hàn Quốc, nhãn hiệu Ottogi.
- Tinh bột ngô: tinh bột ngô có màu trắng tinh khiết, xuất xứ Thái Lan, nhãn hiệu Jade Leaf.

2.2. Thiết bị và cơ sở nghiên cứu

- Thiết bị chính sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: Cân phân tích Ohaus (Mỹ); máy khuấy từ; bình tam giác 100 ml; pipet man AHN (Đức) 100-1000 μ l; 1; 2; 5 ml; bình định mức 10, 50, 100, 250, 500 ml; ống nghiệm; ống định mức 50 ml; giá để ống nghiệm; một số dụng cụ khác....
- Cơ sở nghiên cứu: phòng thí nghiệm Trung tâm Công nghệ vật liệu - Viện Ứng dụng công nghệ và phòng thí nghiệm khoa Công nghệ thực phẩm – Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu chế biến trà cỏ ngọt dạng viên

Trà cỏ ngọt dạng viên sẽ được chế tạo theo các bước chính sau: Nguyên liệu cỏ ngọt → Phối trộn → Tạo hình → Làm khô → Thành phẩm.

Lượng lá cỏ ngọt cho mỗi viên trà được khảo sát là 2,0; 2,5; 3,0 và 3,5 g trộn với tỷ lệ CMC được khảo sát là 0,50; 0,55; 0,60 và 0,65% so với khối lượng lá cỏ ngọt. Hỗn hợp lá cỏ ngọt khô và phụ gia CMC được đưa vào khối lập phương cạnh 1,5 cm và được nén tạo viên. Viên sau khi nén được đưa vào tủ sấy đối lưu tại các nhiệt độ khảo sát là 50; 60; 70 và 80°C đến độ ẩm $\leq 5\%$.

Chỉ tiêu theo dõi: Chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị của nước trà và ngoại hình viên trà) và các chỉ tiêu chất lượng (hàm lượng alkaloid, flavonoid).

2.3.2. Nghiên cứu chế biến kẹo mềm cỏ ngọt

Chuẩn bị dịch chiết: Sơ chế lá cỏ ngọt → Nghiền lá cỏ ngọt với nước → Lọc → Dịch chiết lá cỏ ngọt

Lá cỏ ngọt sẽ được sơ chế và cắt thành sợi nhỏ tầm 1 cm bằng dao hoặc kéo. Sau đó, lá cỏ ngọt được xay với nước theo tỷ lệ lá cỏ ngọt/nước là 1/3 (g/ml) bằng máy xay sinh tố công suất 75 W trong 1 phút. Lọc hỗn hợp bằng vải lọc kích thước lỗ 50 micron để thu dịch chiết.

Kẹo mềm cỏ ngọt được chế biến theo các bước chính sau: Hòa tan các nguyên liệu → Nấu kẹo → Làm nguội → Quạt kẹo → Cắt → Thành phẩm.

Hòa tan các nguyên liệu bột ngô và siro ngô bằng dịch chiết lá cỏ ngọt tươi. Tổng khối lượng nguyên liệu cho mỗi thí nghiệm là 300 g. Cố định lượng tinh bột ngô là 2% so với

tổng khối lượng, tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt và tinh bột ngô sẽ được khảo sát lần lượt là 60:40; 50:50 và 40:60. Dịch hòa tan sau đó được nấu ở nhiệt độ các nhiệt độ 105, 110 và 115°C với các khoảng thời gian là 10, 13 và 15 phút. Hỗn hợp kẹo sau khi nấu được làm lạnh đến nhiệt độ 60°C bằng bàn làm nguội bằng thép. Sau đó kẹo sẽ được quạt theo nguyên tắc, phần tiếp xúc với bề mặt làm nguội sẽ được gấp vào giữa lòng khối kẹo, lật gấp nhiều lần làm cho tất cả các phần của khối kẹo đều được tiếp xúc với bề mặt làm nguội khiến cho nhiệt độ khối kẹo giảm xuống nhanh và đều, thời gian quạt kẹo khoảng 10-15 phút. Kẹo sau khi quạt sẽ được cắt thành các kích thước nhỏ dự kiến mỗi viên có khối lượng là 5 g.

Chỉ tiêu theo dõi: Chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị của kẹo và ngoại hình kẹo) và các chỉ tiêu chất lượng (hàm lượng stevioside).

2.3.3. Phương pháp phân tích

- Xác định hàm ẩm của sản phẩm bằng phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi theo TCVN 4069:2009 [4];
- Định lượng alkaloid toàn phần và flavonoid toàn phần bằng phương pháp chiết soxhlet;
- Xác định hàm lượng đường stevioside; bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) theo phương pháp của Abou-Arab et al. (2010) [6] trên hệ thống thiết bị Alliance của hãng Waters, Mỹ, của Viện Dinh dưỡng Quốc gia, Bộ Y tế.
- Đánh giá cảm quan trà theo TCVN 3218:2012 [3].
- Đánh giá cảm quan sản phẩm kẹo mềm cỏ ngọt theo TCVN 3215-79 [2] và phương

pháp cho điểm thị hiếu theo thang điểm hedonic (1-9).

2.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được phân tích ANOVA để so sánh sự khác biệt trung bình giữa các lần lặp lại trong cùng thí nghiệm $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định thành phần hóa học của cỏ ngọt nguyên liệu

Việc xác định độ ẩm và các hoạt chất sinh học trong cỏ ngọt nguyên liệu có ý nghĩa hết sức quan trọng cho việc tính toán, lựa chọn khoảng khảo sát nhiệt độ thích hợp cho quá trình chế biến. Kết quả được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Chất lượng của cỏ ngọt nguyên liệu

Chỉ tiêu (%)	Kết quả
Độ ẩm	6,67 $\pm$ 0,33
Flavonoid	3,29 $\pm$ 0,13
Alkaloid	0,85 $\pm$ 0,04
Hàm lượng đường Stevioside	9,66 $\pm$ 1,65

Độ ẩm: Độ ẩm trung bình của nguyên liệu cỏ ngọt khô là 6,67%, đạt độ ẩm tiêu chuẩn 5-7%, phù hợp với việc bảo quản nguyên liệu.

Flavonoid: Hàm lượng flavonoid trong cỏ ngọt khô nguyên liệu là 3,29% khá cao so với trong nguyên liệu tâm sen 2,17%, gừng sen 0,34%, một loại nguyên liệu được sử dụng làm trà rất phổ biến [1]. Tuy hàm lượng alkaloid trong cỏ ngọt ít nhưng cỏ ngọt là loại thực vật có lượng sinh khối rất lớn lại có nhiều công dụng nên thường sử dụng làm trà. Hàm lượng alkaloid và flavonoid lần lượt chiếm 0,85% và 3,29%. Đây là những hoạt

chất sinh học khá quan trọng. Nó là thành phần không thể thiếu của bất kỳ loại trà nào, giữ vai trò chủ yếu trong quá trình tạo màu sắc, hương vị cho sản phẩm, đồng thời có tác dụng tốt cho sức khỏe người sử dụng. Do đó, flavonoid và alkaloid sẽ là hai chỉ tiêu chất lượng chính được sử dụng để đánh giá lựa chọn công thức chế biến trà từ cỏ ngọt thích hợp nhất

Stevioside trong cỏ ngọt nguyên liệu đạt 9,66%, đây là chất tạo ngọt chính của cỏ ngọt ngoài ra, stevioside còn có nhiều tác dụng lâm sàng, như khả năng kích thích tiết insulin của tuyến tụy trong điều trị các bệnh nhân tiểu đường và rối loạn các chuyển hóa cacbonhydrat khác [7, 12]. Do đặc điểm cảm quan của sản phẩm kẹo là đặc trưng bởi vị ngọt nên hàm lượng steviside sẽ được sử dụng là chỉ tiêu chính để đánh giá lựa chọn công thức chế biến kẹo mềm từ cỏ ngọt thích hợp.

3.2. Nghiên cứu chế biến trà cỏ ngọt dạng viên

3.1.1. Xác định lượng cỏ ngọt thích hợp cho một viên sản phẩm

Với mục đích chỉ sử dụng một viên trà cho một lần pha để đảm bảo tính nhanh gọn và tiện lợi, vì vậy cần phải xác định lượng cỏ ngọt thích hợp cho một viên để pha được một ấm trà ngon. Kết quả khảo sát được trình bày trong bảng 2 và hình 1.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng cỏ ngọt nguyên liệu đến chất lượng cảm quan nước pha trà

Lượng cỏ ngọt (g)	Chỉ tiêu đánh giá			Tổng điểm chất lượng	Xếp loại chất lượng
	Màu sắc (1*)	Mùi (1*)	Vị (2*)		
2,0	2,4	3,2	4,6	10,2	Trung bình

2,5	2,5	3,5	6	12	Trung bình
3,0	3,8	3,6	8	15,4	Khá
3,5	4,3	3,9	4	12,2	Trung bình

Chủ thích: (*) hệ số trọng lượng



Hình 1. Cảm quan trà cỏ ngọt ở các lượng cỏ ngọt khác nhau Kết quả trên bảng 2 và hình 1 cho thấy, với lượng cỏ ngọt khô là 2; 2,5; 3,5 g xếp loại chất lượng trung bình cho thấy khi lượng cỏ ngọt trong một tách trà quá ít thì không đủ tạo cảm giác bắt mắt về màu sắc nước pha, thu hút về mùi, vị cho người thử; còn khi lượng cỏ ngọt quá nhiều thì tạo vị ngọt đậm, không hài hòa. Riêng với mẫu có lượng cỏ ngọt khô là 3 g thì cho nước pha có vị ngọt dịu, hài hòa điểm cảm quan xếp loại khá. Do đó lượng cỏ ngọt khô nguyên liệu thích hợp dùng cho một viên là 3 g.

3.1.2. Xác định tỷ lệ bổ sung phụ gia CMC thích hợp

Tỷ lệ phụ gia phối trộn cùng cỏ ngọt khô ảnh hưởng lớn tới khả năng kết dính cũng như các tính chất cảm quan của sản phẩm (màu sắc, ngoại hình, mùi, vị) kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ CMC đến cảm quan nước trà được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn phụ gia đến chất lượng cảm quan của sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên

Tỷ lệ phối trộn (%)	Chỉ tiêu đánh giá				Tổng điểm chất lượng	Xếp loại chất lượng
	Màu sắc (0,6*)	Mùi (1,2*)	Vị (1,2*)	Ngoại hình (1*)		
0,50	2,10	3,96	3,96	2,80	12,82	Trung bình

0,55	1,74	4,44	4,56	3,00	13,74	Trung bình
0,60	2,16	4,44	4,32	4,30	15,22	Khá
0,65	1,92	4,80	3,96	4,40	15,08	Trung bình

Chủ thích: (*) hệ số trọng lượng

Khi thay đổi lượng phối trộn phụ gia CMC, cả 4 chỉ tiêu cảm quan màu sắc, mùi, vị, ngoại hình của viên trà đều thay đổi, nhưng sự thay đổi lớn nhất đó là ngoại hình. Do vậy chúng tôi lựa chọn tỷ lệ phối trộn CMC là 0,6% so với lượng cỏ ngọt có ngoại hình đẹp, độ chắc vừa phải cho các thí nghiệm tiếp theo.

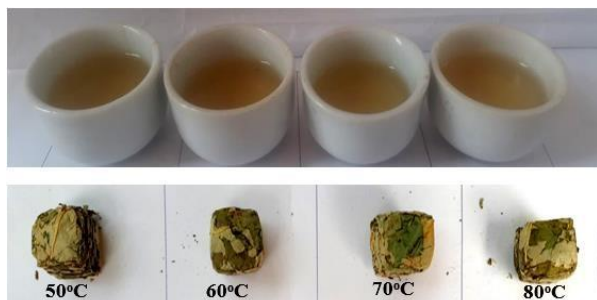
3.1.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy tới chất lượng của sản phẩm

Nhiệt độ sấy ảnh hưởng lớn đến chất lượng cảm quan và các hoạt chất hóa học của sản phẩm sau sấy, khảo sát sấy viên trà ở các nhiệt độ khác nhau kết quả được trình bày trong bảng 4, hình 2 và hình 3.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng cảm quan sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên

Nhiệt độ (°C)	Chỉ tiêu đánh giá				Tổng điểm chất lượng	Xếp loại chất lượng
	Màu sắc (0,6*)	Mùi (1,2*)	Vị (1,2*)	Ngoại hình (1*)		
50	2,16	3,60	3,72	3,60	13,08	Trung bình
60	2,46	4,20	4,68	3,90	15,24	Khá
70	2,52	4,92	4,44	3,90	15,54	Khá
80	2,10	3,24	3,48	3,60	12,42	Trung bình

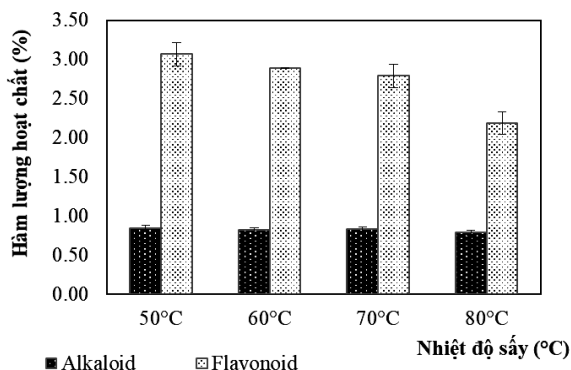
Chủ thích: (*) hệ số trọng lượng



Hình 2. Cảm quan của trà cỏ ngọt dạng viên và nước pha tại các nhiệt độ sấy viên trà khác nhau

Quá trình sấy làm giảm hàm lượng ẩm trong nguyên liệu và xảy ra các phản ứng tạo màu, mùi cho sản phẩm. Khi nhiệt độ sấy tăng lên thì các biến đổi xảy ra càng nhiều, hàm lượng

quan trà càng tăng. Tuy nhiên khi tăng nhiệt độ lên 80°C thì chất thơm tự nhiên trong nguyên liệu bị tổn thất nhiều nên điểm cảm quan về mùi giảm.



ẩm giảm càng nhanh làm cho chất lượng cảm đến hàm lượng các hoạt chất trong trà cỏ ngọt. Đối với hàm lượng alkaloid, tuy có sự thay đổi giữa 4 mức nhiệt độ 50; 60; 70; 80°C nhưng ta có thể nhận thấy sự khác biệt ở đây là không lớn bởi alkaloid bền vì nhiệt nên sự thay đổi diễn ra rất ít.

Các hợp chất flavonoid là nhóm phụ của các hợp chất phenolic, rất nhạy cảm với nhiệt, khi

tăng nhiệt độ sấy dẫn đến sự xuống cấp của các hợp chất flavonoid [14].

Qua kết quả khảo sát chúng tôi xác định được nhiệt độ sấy thích hợp cho sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên là 70° và sấy trong 3 h.

3.2. Nghiên cứu chế biến kẹo mềm cỏ ngọt

3.2.1. Xác định tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt và tinh bột ngô thích hợp

Kết quả xác định ảnh hưởng của tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt và tinh bột ngô được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt và

Yếu tố cảm quan	Tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô		
	40:60	50:50	60:40
Mùi (0,8*)	3,6	3,7	3,7
Vị (1*)	3,5	3,9	2,9
Tổng	14,44	15,88	14,74
Hàm lượng đường Stevioside (%)	5,15 ^c ± 1,67	6,74 ^b ± 2,16	7,46 ^a ± 2,80

Ghi chú: (*) hệ số trọng lượng; trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái trên số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$

Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ



tinh bột ngô lên chất lượng cảm quan và hàm lượng đường tổng số của sản phẩm

Yếu tố cảm quan	Tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô		
	40:60	50:50	60:40
Màu (1,2*)	4,3	4,1	3,9
Cấu trúc (1*)	2,9	4,1	4,2

Tỷ lệ dịch chiết: Tỷ lệ dịch chiết: Tỷ lệ dịch chiết: tinh bột ngô: tinh bột ngô: tinh bột ngô: 40:60 50:50 60:40

Hình 4. Kẹo mềm cỏ ngọt ở các tỷ lệ nguyên liệu khác nhau

Hàm lượng đường stevioside là chỉ tiêu quyết định độ ngọt của sản phẩm. Sự ảnh hưởng của tỉ lệ giữa dịch chiết cỏ ngọt và tinh bột ngô lên hàm lượng đường stevioside được thể hiện rõ rệt, theo kết quả hàm lượng đường stevioside giảm dần khi giảm lượng dịch chiết cỏ ngọt và tăng tương ứng hàm lượng tinh bột ngô, đạt cao nhất $7,46 \pm 2,8\%$ khi hàm lượng tinh bột ngô thay thế dịch chiết cỏ ngọt là 40% và thấp nhất là $5,15 \pm 1,67\%$ khi lượng tinh bột ngô sử dụng là 60%.

Giá trị màu của kẹo mềm cỏ ngọt trong thí nghiệm này dao động trong khoảng 3,9-4,3, với giá trị tăng dần khi tăng lượng dịch chiết cỏ ngọt trong kẹo, đạt cao nhất tại tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt : tinh bột ngô là 40:60 (4,3) và thấp nhất tại tỉ lệ 60:40 (3,9). Kết quả cho thấy rằng việc thay đổi tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt và tinh bột ngô có ảnh hưởng đối với màu sắc của kẹo mềm cỏ ngọt.

Ngày nay, cấu trúc, mùi vị các sản phẩm thực phẩm đã trở thành một tính chất quan trọng ảnh

hưởng đến sự chấp nhận của người tiêu dùng đối với thực phẩm [8]. Cụ thể, khi tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô là 40:60 kết quả đạt thấp nhất kết quả không quá khác biệt ở tỉ lệ 50:50 và 60:40. Điều này có thể giải thích là do khi kẹo đạt cấu trúc tốt hơn thì cho vị của sản phẩm rõ ràng hơn [15].

Qua kết quả của thí nghiệm đánh giá cảm quan xác định tỉ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô là 50:50 cho kết quả tốt nhất với tổng điểm có trọng lượng là 15,88 đánh giá xếp loại khá, có hàm lượng đường stevioside là 6,74% được lựa chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

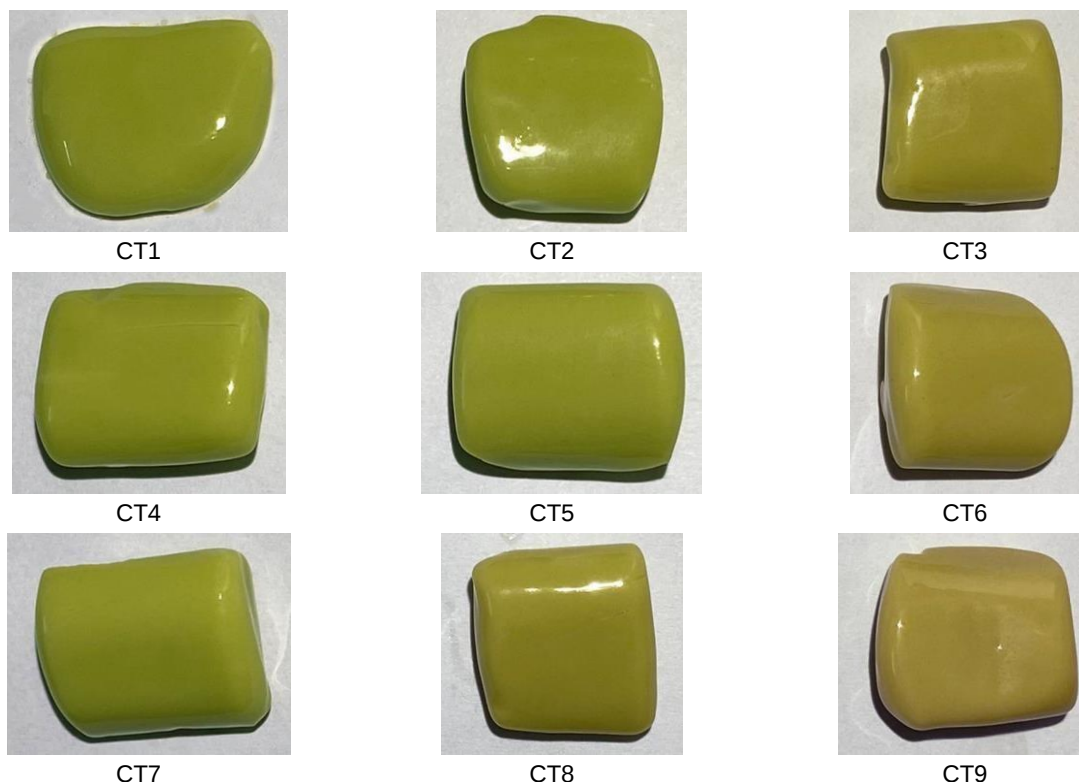
3.2.2. Ảnh hưởng của chế độ nấu kẹo đến chất lượng sản phẩm

Nấu kẹo là công đoạn cần gia nhiệt, bên cạnh mục đích để cải thiện các tính chất cảm quan của sản phẩm, nhiệt độ còn làm ảnh hưởng tới hàm lượng các hoạt chất trong sản phẩm. Kết quả được thể hiện trong bảng 6 và hình 5.

Bảng 6. Chất lượng cảm quan của kẹo mềm cỏ ngọt ở các chế độ nấu khác nhau

Mẫu	Nhiệt độ nấu (°C)	Thời gian nấu (phút)	Chất lượng cảm quan kẹo mềm cỏ ngọt				Tổng	Xếp loại
			Màu (1,2*)	Cấu trúc (1*)	Mùi (0,8*)	Vị (1*)		
CT1	105	10	4,0	0	3	2,7	0	Hồng
CT2		13	4,2	3,0	3,8	3,5	14,58	TB
CT3		15	3,8	3,8	3,4	3,6	14,68	TB
CT4	110	10	4,3	3,0	3,6	3,3	14,34	TB
CT5		13	4,1	4,4	3,8	3,9	16,26	Khá
CT6		15	3,1	3,2	3,1	3,0	12,40	TB
CT7	115	10	4,2	4,5	3,7	3,8	16,30	Khá
CT8		13	3,7	4,2	3,6	3,6	15,12	TB
CT9		15	2,2	2,2	1,2	1,9	7,70	Kém

Chú thích: (*) hệ số trọng lượng, điểm số chất lượng cảm quan đã được xử lý trung bình từ điểm số của hội đồng cảm quan



Hình 5. Kẹo mềm cỏ ngọt ở các nhiệt độ nấu kẹo khác nhau

Kết quả bảng 6 hình 5 cho thấy ở các chế độ nấu nhìn chung có chất lượng cảm quan không quá khác biệt đều được đánh giá ở mức trung bình. Sản phẩm CT5 và CT7 nấu ở

115°C trong 10 phút có điểm số chất lượng cao hơn và được xếp loại khá, đạt yêu cầu. Theo Paul và Linda (2002) cấu trúc của kẹo bị ảnh hưởng đáng kể bởi lượng nước và sự phân bố của nước bên trong mỗi sản phẩm [13]. Vì vậy, kẹo CT5 và CT7 được lựa chọn để đánh giá thị hiếu trên người tiêu dùng và kiểm tra hàm lượng stevioside trong sản phẩm, kết quả được trình bày trong bảng 7.

Bảng 7. So sánh chất lượng sản phẩm kẹo mềm CT5 và CT7

Chỉ tiêu	Mẫu	
	CT5	CT7
Điểm cảm quan	7,53 ^a ± 0,51	7,03 ^b ± 0,41
Hàm lượng đường stevioside (%)	5,65 ^a ± 0,06	5,45 ^b ± 0,04

Qua kết quả từ bảng 7 ta thấy, sản phẩm ở chế độ CT5 (110°C/13 phút) là công thức phù hợp nhất để chế biến kẹo mềm cỏ ngọt cho chất lượng cảm quan khá tốt với vị ngọt đặc trưng của đường stevioside.

3.3. Đánh giá chất lượng vi sinh của sản phẩm trà dạng viên và kẹo mềm chế biến từ cỏ ngọt

Chất lượng vệ sinh của các sản phẩm được đánh giá theo TCVN 7975:2008 cho sản phẩm trà dạng viên cỏ ngọt và TCVN 5908:1995 cho sản phẩm kẹo mềm cỏ ngọt.

Kết quả được trình bày trong bảng 8 và 9.

Bảng 8. Đánh giá chất lượng vi sinh của sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên

Chỉ tiêu	Giá trị	TCVN 7975:2008	Đánh giá
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	3,3x10 ¹	1x10 ⁶	Đạt

Nấm men, nấm mốc (CFU/g)	0	104	Đạt
Coliforms (CFU/g)	0	103	Đạt

Kết quả trên bảng 8 cho thấy các chỉ tiêu vi sinh của sản phẩm trà cỏ ngọt dạng viên bao gồm tổng số vi sinh vật hiếu khí, nấm men, nấm mốc và *Coliforms* đều đạt theo yêu cầu TCVN 7975:2008.

Bảng 9. Đánh giá chất lượng vi sinh của sản phẩm kẹo mềm cỏ ngọt dạng viên

Chỉ tiêu	Giá trị	TCVN 5908:1995	Đánh giá
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	5,5x10 ¹	5x10 ³	Đạt
Nấm men, nấm mốc (CFU/g)	1,5x10 ¹	102	Đạt

Coliforms (CFU/g)	0	102	Đạt
E.coli (CFU/g)	0	0	Đạt

Kết quả trên bảng 9 cũng cho thấy sản phẩm kẹo mềm cỏ ngọt đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo TCVN 5908:1995.

4. KẾT LUẬN

Đã chế biến được trà dạng viên và kẹo mềm từ cỏ ngọt. Đối với trà cỏ ngọt dạng viên, xác định được lượng trà cho mỗi viên sản phẩm là 3 g, tỷ lệ CMC bổ sung là 0,6% so với khối lượng trà và nhiệt độ sấy viên trà là 70°C. Đối với kẹo mềm cỏ ngọt, xác định được tỷ lệ dịch chiết cỏ ngọt: tinh bột ngô là 50:50, nhiệt độ và thời gian nấu kẹo là 110°C, 13 phút. Tại các điều kiện này sản phẩm trà dạng viên và kẹo mềm cỏ ngọt đáp ứng được các yêu cầu về cảm quan, dinh dưỡng và đạt chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Nhung, "Nghiên cứu đặc điểm thực vật, thành phần hóa học và tác dụng sinh học của cây sen (*Nelumbo Nucifera* Gaertn.) họ sen ở Việt Nam", Luận án Tiến sĩ dược học, Trường đại học Dược Hà Nội, 25-27 (2001).
- [2] TCVN 3215-79, Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.
- [3] TCVN 3218:2012, Các chỉ tiêu cảm quan của chè bằng phương pháp cho điểm.
- [4] TCVN 4069:2009, Kẹo - Xác định độ ẩm.
- [5] Abelyan Varuzhan H. "Extraction, separation and modification of sweet glycosides from the *Stevia rebaudiana* plant". US 2006/0134292 A1, 231-256 (2010).
- [6] Abou-Arab, A., Abou-Arab, A., & Abu-Salem, M. F, "Physico-chemical assessment of natural sweeteners Steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant". African Journal of Food Science, 4: 269-281, (2010).
- [7] Chatsudthipong, V., Muanprasat, "Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness" Pharmacology & Therapeutics, 121: 41-54, (2009).
- [8] Clare Wilkinson, Garnt Dijksterhuis and Mans Minekus, "From food structure to texture" Trends in Food Science and Technology 11: 442-450, (2000).
- [9] Gardana, C., Scaglianti, M., & Simonetti, "Evaluation of steviol and its glycosides in *Stevia rebaudiana* leaves and commercial sweetener by ultra-high-performance liquid chromatography-mass spectrometry" Journal of Chromatography A., 1217: 1463-1470, (2010).

- [10] Jaitak, V., Gupta, A. P., Kaul, V., & Ahuja, "Validated high-performance thinlayer chromatography method for steviol glycosides in *Stevia rebaudiana*". *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 47: 790-794, (2008).
- [11] Kroyer G, "Stevioside and Stevia-sweetener in food: application, stability and interaction with food ingredients", *Verbr. Lebensm.* 5:225–229, (2010).
- [12] Munish Puria, Deepika Sharma, Ashok K. Tiwari, "Downstream processing of Stevioside and its potential applications". *Biotechnology Advances*; 29: 781-791, (2012).
- [13] Paul Cornillon and Linda Salim, "Characterization of water mobility and distribution in low - and intermediate moisture food systems". *Magnetic Resonance Imaging*, 18(3): 335–341, (2000).
- [14] Tuyet T.A.T. and Ha V.H.N, "Effect of spray drying temperatures and carriers on physical and antioxidant properties of lemongrass leaf extract powder", *J.MDPI*. 4(4), 84, (2018).
- [15] Szczesniak-Surmacka, "Sensory features. Food Product Development" AR Poznan, (1995).

Thông tin liên hệ: **Nguyễn Thị Mai Hương**

Điện thoại: 0989.633086 - Email: ntmhuong@uneti.edu.vn

Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.