

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KHÁNG KHUẨN CỦA GIẤM TÁO

ASSESSMENT OF THE ANTIBACTERIAL POSSIBILITY OF APPLE CIDER VINEGAR

TRẦN THỊ MINH(*) và BÙI PHẠM NGỌC ANH(**)

TÓM TẮT: Giấm táo là loại giấm phổ biến trong cuộc sống hằng ngày về lợi ích thực phẩm và là chất bảo quản tốt đang được ưa chuộng. Một số nghiên cứu cho thấy giấm táo có tác dụng kiểm soát lượng đường trong máu, kiểm soát cân nặng, cải thiện cholesterol. Ngoài ra, giấm táo còn được sử dụng làm gia vị, ngừa mụn sáng da, dung dịch vệ sinh bếp và đặc biệt nó có khả năng kháng khuẩn. Trong bài viết này, chúng tôi đã xây dựng được quy trình sản xuất giấm táo sạch với thời gian lên men tối ưu là 4 tuần, có bổ sung giấm cái và 15 gram đường. Sản phẩm giấm táo có hàm lượng vitamin C là 47 (mg/l), acid acetic là 2,1% và nồng độ từ 75% trở lên kháng mạnh với cả 2 chủng “Staphylococcus aureus và Escherichia coli”, nồng độ 50% Kháng vừa với “E. coli”, nồng độ 25% trở lên kháng vừa “S. aureus”.

Từ khóa: giấm táo; acid acetic; kháng khuẩn.

ABSTRACT: Apple cider vinegar is a popular vinegar in everyday life for its food benefits and it is a popular and preferring preservative. Some studies show that apple cider vinegar has effects in blood sugar control, weight control, and cholesterol improvement. In addition, apple cider vinegar is also used as a condiment, skin lightening acne prevention, kitchen cleaning solution and especially it has antibacterial properties. In this paper, we have developed a producing process for clean apple cider vinegar with optimal fermentation time of 4 weeks, with addition of female vinegar and 15 grams of sugar. Apple cider vinegar products has vitamin C content of 47 (mg/l), acetic acid 2.1% and concentration of 75% or more strongly resistant to both strains of “Staphylococcus aureus” and “Escherichia coli”, average concentration of 50% to “E. coli”, while concentration of 25% or more was moderately resistant to “S. aureus”.

Key words: apple cider vinegar; acetic acid; antibacterial.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 1997, Ren H và cộng sự đã cho kết quả nghiên cứu giấm táo rất tốt cho sức khỏe nhờ vào thành phần chứa 4-8% acid acetic. Acid acetic là một loại acid yếu (CH_3COOH). Độ mạnh của một acid được đánh giá dựa vào khả năng hoặc khuynh hướng mất proton (H^+), theo đó, một acid yếu chỉ tách được một phần H^+ khi tác dụng với các chất khác. Phần lớn phần còn lại của giấm táo là nước. Giấm táo được tuyên bố là giúp bệnh nhân bệnh tiểu

đường kiểm soát lượng đường trong máu. Hai muỗng canh giấm táo khi đi ngủ giúp giảm mức đường huyết lúc đói ở 11 bệnh nhân mắc bệnh tiểu đường loại II [4]. Acid acetic trong giấm táo giúp tác động trực tiếp lên hoạt động của renin, gây giảm Angiotensin II, cơ chế này sau khi xảy ra sẽ làm giảm huyết áp, điều hòa huyết áp đối với bệnh nhân huyết áp cao [11]. Ngoài ra, giấm táo giúp tiêu hóa, lợi hấp thu, có thể điều chỉnh cân bằng acid / kiềm và thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn lành mạnh trong dạ

(*) ThS. Trường Đại học Văn Lang, minh.tt@vlu.edu.vn

(**) CN. Trường Đại học Văn Lang, bp.ngocanh2806@gmail.com, Mã số: TCKH25-13-2021

dày và có khả năng làm hòa tan các chất dinh dưỡng muối phosphate, Fe, Ca... trong thức ăn. Đồng thời, giấm có khả năng phòng chống sự phá hoại của vitamin C, giúp hấp thụ vitamin và khoáng chất ở thức ăn một cách tốt hơn, do một số loại vitamin và khoáng chất được hấp thụ tốt hơn khi pH thấp [8].

Giấm táo còn được chứng minh có nhiều công dụng trong làm đẹp như làm sạch răng, tẩy trắng và làm tan các mảng cao răng bám ở chân nướu nhanh chóng, không hại men răng. Giấm táo có tác dụng bảo vệ chống lại tổn thương oxy hóa hồng cầu, thận và gan và làm giảm nồng độ lipid huyết thanh ở những con chuột được cho ăn chế độ ăn nhiều cholesterol. Các nghiên cứu cho rằng nó có thể làm mất các gốc tự do, ức chế quá trình peroxyl hóa lipid và tăng mức độ của enzyme chống oxy hóa và vitamin trong tế bào. Trong một nghiên cứu lâm sàng, uống giấm làm giảm trọng lượng cơ thể, khối lượng mỡ trong cơ thể và nồng độ triglyceride huyết thanh ở những người Nhật béo phì. Do đó, khi uống một lượng giấm hằng ngày có thể hạn chế sự chuyển hóa chất trong cơ thể giúp giảm cân một cách hiệu quả [12]. Trong công nghệ thực phẩm, với nồng độ từ 2-5%, giấm được dùng trong công nghệ thực phẩm làm gia vị để chế biến thức ăn, đồ hộp, rau, quả giúp cho khẩu vị ngon hơn, có thể tăng cường sức khỏe thân thể và có tác dụng phòng chống bệnh [1].

Năm 2018, Darshna Yanik đã chứng minh về giấm táo có hoạt tính kháng khuẩn chống lại *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Các phân tích về protein của vi khuẩn đã chứng minh rằng giấm táo làm suy yếu tính toàn vẹn của tế bào, các bào quan và biểu hiện protein. Sử dụng giấm táo giảm biểu hiện gene của các protein như citrate synthase, isocitrate và malate dehydrogenase trong *E. coli*; protein chaperone DNaK và pyruvate kinase trong *S. aureus*. Kết quả chứng minh giấm táo có nhiều tiềm năng kháng khuẩn với ý nghĩa điều trị lâm sàng [6].

Năm 2019, Dr Vaso Butozan đã nghiên cứu hoạt động kháng khuẩn trong nước của giấm táo và đã chỉ ra rằng giấm táo có thể được sử dụng để ức chế sự phát triển của các loại vi khuẩn gây bệnh trong thực phẩm. Hoạt tính kháng khuẩn của giấm táo trong nước đối với *E. coli* là 12,66 mm và *S. aureus* là 11,33 mm [13].

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Táo *Malus domestica* 'Gala', Với số PLU (Price look up code) bắt đầu bằng số 3, trái cây được xử lý theo bức xạ ion hóa, được công bố và kiểm soát bởi Hiệp hội quốc tế tiêu chuẩn sản phẩm, được lưu thông trên toàn thế giới. Các chủng khuẩn *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành tạo giấm táo: Sử dụng 150 ml giấm Voelkel (Đức) được chứng nhận organic phối trộn cùng với 300 ml dung dịch ép táo (*Malus domestica* 'Gala', Mỹ) và 500 ml nước lọc đồng thời bổ sung thêm 250 gram đường cát trắng. Để ở nhiệt độ thường sau khoảng thời gian lên men 6 tuần nhằm thu giấm táo.

Khảo sát quy trình sản xuất giấm táo sạch gồm các bước:

Xử lý nguyên liệu và thu dịch ép: rửa sạch vỏ táo qua nước máy, rửa lại bằng nước giấm pha loãng, dùng nước cất rửa lại lần nữa. Táo ép bằng máy ép trái cây với nguyên lý hoạt động là nghiền nát và mài nhỏ; tách nước ra khỏi phần bã, máy ép trái cây đảm bảo giữ nguyên hương vị táo trong nước ép, đảm bảo duy trì lượng dinh dưỡng tối đa có sẵn trong táo khi được đưa vào máy ép. Dịch táo sau khi ép sẽ được lọc lại bằng vớt lược, giúp dịch táo trong hơn.

Khảo sát thời gian lên men: Thí nghiệm 1 gồm 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức (NT) lặp lại 3 lần. Tiến hành thực hiện quy trình lên men với dịch táo sau khi ép trong điều kiện không có giấm táo, không bổ sung đường, nhiệt độ lên men là 32-34°C với các nghiệm thức về thời gian lên men như sau: NT1- 2 tuần, NT2 – 4 tuần, NT3 – 6 tuần. Đánh giá sản phẩm giấm

táo thu được bằng phương pháp cảm quan về màu sắc, trạng thái, mùi, vị theo tiêu chuẩn

Việt Nam (TCVN 3215 – 79) [3] nhằm chọn lựa được thời gian lên men tối ưu [11].

Bảng 1. Bảng thang điểm đánh giá chất lượng cho sản phẩm

Cấp chất lượng	Điểm chất lượng	Yêu cầu điểm trung bình chưa có trọng lượng đối với các chỉ tiêu
Tốt	18.6 – 20	Các chỉ tiêu quan trọng nhất ≥ 4.7
Khá	15.2 – 18.5	Các chỉ tiêu quan trọng nhất ≥ 3.8
Trung bình	11.2 – 15.1	Mỗi chỉ tiêu ≥ 2.8
Kém	7.2 – 11.1	Mỗi chỉ tiêu ≥ 1.8
Rất kém	4 – 7.1	Mỗi chỉ tiêu ≥ 1.0
Không sử dụng được	0 – 3.9	

Bảng 2. Bảng thang điểm mô tả đánh giá chất lượng cảm quan đối với sản phẩm giấm

Chỉ tiêu đánh giá	Điểm chưa có trọng lượng	Yêu cầu
Trạng thái (1,2)	5	Sản phẩm trong suốt, không có vẩn đục, không có cặn
	4	Sản phẩm trong, không có vẩn đục
	3	Sản phẩm có một số ít cấu tử lơ lửng
	2	Sản phẩm không trong, hơi vẩn đục
	1	Sản phẩm có lớp vẩn, bị vẩn đục
Màu sắc (1,0)	5	Màu vàng sáng, đặc trưng của sản phẩm
	4	Màu vàng nhạt, đặc trưng của sản phẩm
	3	Màu vàng nhạt, không đặc trưng
	2	Màu vàng rất nhạt
	1	Màu rất nhạt hoặc không màu
Mùi (0,8)	5	Mùi thơm đặc trưng, hài hòa, dễ chịu
	4	Mùi thơm nhẹ, đặc trưng, dễ chịu
	3	Mùi thơm nhẹ, không có mùi lạ
	2	Mùi nhẹ, không có mùi của giấm
	1	Mùi rất nhạt, có mùi lạ
Vị (1,0)	5	Vị chua dịu, hài hòa, dễ chịu
	4	Vị chua nhẹ, dễ chịu
	3	Vị chua nhẹ
	2	Vị chua, hơi hăng, gắt nhẹ
	1	Vị chua gắt, hăng, khó chịu

Khảo sát tỷ lệ đường phối trộn trong quá trình lên men: Thí nghiệm 2 gồm 4 NT, mỗi nghiệm thức (NT) lặp lại 3 lần, trong điều kiện lên men không sử dụng giấm cái, thời gian lên men là kết quả tối ưu của thí nghiệm 1 và nhiệt độ lên men là 32-34°C với các NT có hàm lượng đường như sau: NT1 – 0 gram, NT2 – 5 gram, NT3 – 10 gram, NT4 – 15 gram. Sử dụng đường

cát trắng Bibica. Chọn tỷ lệ đường tối ưu bằng phương pháp đánh giá cảm quan sản phẩm giấm táo theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215 – 79).

So sánh quá trình lên men có giấm cái và không có giấm cái: Tiến thí nghiệm 3 với 2 nghiệm thức (NT), mỗi NT lặp lại 3 lần cố định mốc thời gian tối ưu ở thí nghiệm 1 và lượng đường tối ưu ở thí nghiệm 2. Đánh giá sản phẩm

giấm táo thu được bằng phương pháp cảm quan theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215 – 79).

Đánh giá chất lượng sản phẩm về hàm lượng vitamin C, acid acetic, pH: Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ iod. Tất cả các ascorbic acid bị oxy hóa bởi iod. Phần iod còn thừa sẽ cho phản ứng màu xanh đặc trưng với dung dịch hồ tinh bột [10]. Xác định hàm lượng acid acetic bằng dung dịch NaOH 0.1M để trung hòa lượng acid có trong mẫu với chất chỉ thị phenolphthalein 1% [3]. Xác định độ pH bằng máy đo pH.

Đánh giá khả năng kháng khuẩn của sản phẩm giấm táo: Tiến hành trên chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* và *Escherichia coli* bằng phương pháp khuếch tán đĩa giấy theo chuẩn CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) [7] với thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức (NT), mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần và có nồng độ giấm táo khác nhau: NT1: Nồng độ giấm táo 100% (giấm táo nguyên chất), NT2: Nồng độ giấm táo 75% (pha loãng với 25% nước cất), NT3: Nồng độ giấm táo 50% (pha loãng với 50% nước cất), NT4: Nồng độ giấm táo 25% (pha loãng với 75% nước cất).

Khả năng kháng mạnh hay yếu được đánh giá sơ bộ bằng giá trị đường kính vòng ức chế:

Bảng 3. Mức độ kháng vi sinh vật dựa vào đường kính vòng ức chế [9]

Đường kính vòng ức chế vi sinh vật (mm)	Mức độ kháng vi sinh vật
> 14	Mạnh
10 – 14	Vừa
7 – 9	Yếu
6	Không kháng

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

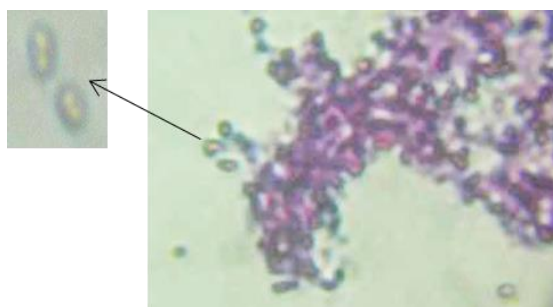
3.1. Kết quả tạo giấm cái

Sau khi lên men trong 3 tuần thu được kết quả như sau: Giấm cái được tạo ra và có màu trắng vàng đục, bề dày con cái là 4 mm, đường kính 7 cm, trọng lượng 12 gram (Hình 1). Kết quả nhuộm gram đối với mẫu giấm cái (hình 2)

cho thấy tế bào có hình que ngắn, kết với nhau thành chuỗi dài, tế bào chất được nhuộm bằng iod cho màu vàng. Các đặc điểm trên tương tự như kết quả nghiên cứu của Bùi Văn Tú [2], do đó cho thấy giấm cái thuộc chủng vi khuẩn lên men *Acetobacter aceti* phù hợp với chủng lên men của giấm táo Voelkel (Đức).



Hình 1. Con cái sau khoảng thời gian lên men

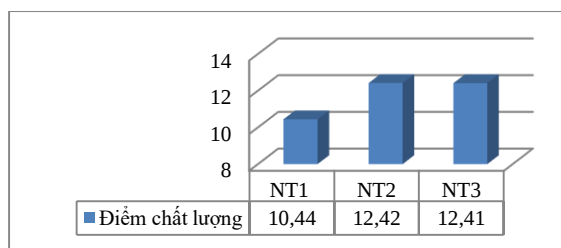


Hình 2. Kết quả nhuộm gram

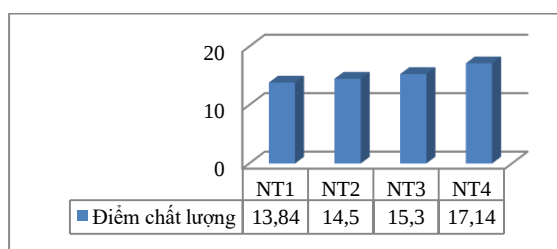
3.2. Kết quả khảo sát các yếu tố xây dựng quy trình lên men giấm táo

Tiến hành khảo sát thời gian lên men tối ưu, tỷ lệ đường lên men, có bổ sung giấm cái và không bổ sung giấm cái nhằm xây dựng quy trình sản xuất giấm táo sạch thu được các kết quả sau:

Thời gian lên men tối ưu: từ hình 3 cho thấy dựa vào kết quả đánh giá cảm quan, điểm chất lượng sau khi cộng tổng điểm trung bình các chỉ tiêu đối với giấm táo ở 3 thời gian thời gian 2 tuần (NT1), 4 tuần (NT2) và 6 tuần (NT3) lần lượt là 10.44, 12.42 và 12.41 điểm, đều nằm trong khoảng 11.2 – 15.2 tương ứng với chất lượng sản phẩm đạt loại trung bình. Tuy nhiên, ở NT2 số điểm đạt cao nhất là 12.42 so với NT1 và NT3.

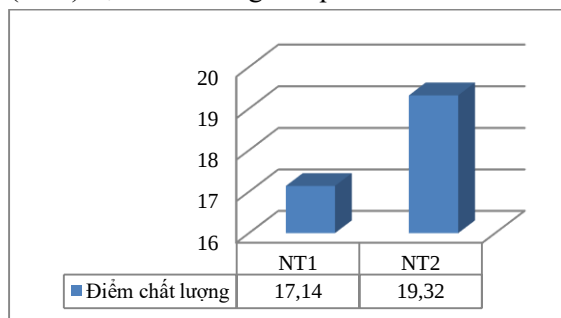
**Hình 3.** Điểm chất lượng sản phẩm giấm táo

Tỷ lệ đường phối trộn: Tỷ lệ đường phối trộn tối ưu với thời gian lên men tối ưu là 4 tuần:

**Hình 4.** Điểm chất lượng sản phẩm giấm táo

Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan, điểm chất lượng các chỉ tiêu đánh giá (TCVN 3215 – 79) từ hình 4 cho thấy: điểm chất lượng của NT1 và NT2 lần lượt là 13.84 và 14.5 nằm trong khoảng 11.2-15.1 thuộc cấp chất lượng trung bình, điểm chất lượng ở NT3 và NT4 lần lượt là 15.3 và 17.4 nằm trong khoảng 15.2-18.5 đạt điểm chất lượng khá. Tuy nhiên, ở NT4 cho điểm số cao hơn với tỷ lệ đường bổ sung vào quá trình lên men là 15 gram.

Ảnh hưởng của giấm cái đối với quá trình lên men: So sánh chất lượng sản phẩm giấm táo được tạo ra qua thí nghiệm lên men không sử dụng giấm cái (NT1) và có sử dụng giấm cái (được tạo ra ở thí nghiệm tạo giấm cái trên) (NT2) dựa trên những kết quả sau:

**Hình 5.** Kết quả đánh giá cảm quan chất lượng sản phẩm giấm táo

Kết quả từ hình 5 cho thấy điểm chất lượng của sản phẩm giấm táo ở NT1 là 17.14, đạt chất lượng khá. Điểm chất lượng của sản phẩm lên men có giấm cái ở NT2 là 19.32, nằm trong khoảng 18.6 - 20 thuộc chất lượng tốt (TCVN 3215 – 79).

Bảng 4. Các chỉ tiêu hóa học của sản phẩm giấm táo

Chỉ tiêu	NT1	NT2
Vitamin C (mg/l)	36.7	46.7
Acid acetic (%)	1.467	2.100

Bảng 4 cho thấy hàm lượng vitamin C và Acid acetic của sản phẩm giấm táo ở NT2 cao hơn nhiều so với NT1. Từ những kết quả trên chứng minh giấm cái ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm của quá trình lên men giấm táo. Khi sử dụng giấm cái vào quá trình lên men, chất lượng giấm đạt chất lượng tốt hơn cả về cảm quan và các chỉ tiêu hóa học.

Qua các kết quả khảo sát trên, chúng tôi xây dựng được quy trình sản xuất giấm táo sạch gồm các bước như sau: *Bước 1 - Chọn và xử lý nguyên liệu:* Chọn nguyên liệu táo Gala (*Malus domestica* 'Gala') của Mỹ được mua ở trong các siêu thị, số PLU (Price look up code) bắt đầu bằng số 3, táo rửa sạch bằng nước và giấm, để ráo, ép lấy dịch và lọc qua rây; *Bước 2 - Phối trộn:* Dịch lọc ép táo ở bước 2 được phối trộn với tỷ lệ 150 ml dịch táo và 200 ml nước thì cần 15 gram đường có bổ sung giấm cái; *Bước 3 - Lên men:* Sau khi phối trộn lên men trong khoảng 30 ngày ở nhiệt độ từ 32°C đến 34°C.

**Hình 6.** Lên men giấm táo

Bước 4 - Thu giấm và thanh trùng: Sau khoảng thời gian lên men 30 ngày, tiến hành thu giấm bằng cách lọc để sản phẩm trong hơn, không có cặn lơ lửng. Sau đó đem đi thanh trùng ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 10 phút.

3.3. Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm giấm táo của quy trình tối ưu

Kết quả đánh giá cảm quan: Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan cho thấy, tổng điểm trung bình sau khi nhân hệ số quan trọng đối với giấm táo là 18.02 điểm. Theo tiêu chuẩn TCVN 3215 – 79 ta thấy: Điểm chất lượng của sản phẩm giấm táo là 18.02 nằm trong khoảng 15.2 – 18.5 tương ứng với chất lượng sản phẩm đạt loại khá. Và chỉ tiêu quan trọng là trạng thái có điểm trung bình chưa có trọng lượng là 4.46 thỏa mãn điều kiện ≥ 3.8 .

Bảng 5. Kết quả đánh giá cảm quan của sản phẩm giấm táo sạch được tạo ra từ quy trình tối ưu

Chỉ tiêu	Điểm trung bình các thành viên trong hội đồng	Điểm hệ số quan trọng	Điểm sau khi nhân hệ số quan trọng
Trạng thái	4.46	1.2	5.4
Màu sắc	4.5	1	4.5
Mùi	4.67	0.8	3.74
Vị	4.38	1	4.38
Tổng điểm	18.01	4	18.02

Một số thành phần hóa học của sản phẩm giấm táo sạch: Tiến hành xác định thành phần hóa học của sản phẩm giấm táo sạch với các chỉ tiêu hàm lượng vitamin C, acid acetic, đường tổng glucose, đường khử glucose thu được các kết quả như sau:

Bảng 6. Một số thành phần hóa học chủ yếu của sản phẩm giấm táo sạch

Chỉ tiêu	Hàm lượng
Vitamin C	47 (mg/l)
Acid acetic	2.1 (%)

Từ bảng 6 cho thấy sản phẩm giấm táo có hàm lượng vitamin C là 47 mg/l, điều này ít có được trong các sản phẩm giấm đã được sản xuất và bán trên thị trường. Hàm lượng Acid acetic

đạt 2.1 (%) thấp hơn nghiên cứu của ThS. Bùi Văn Tú 6% [2] và kết quả này đạt được quy định của Bộ y tế Việt Nam về nồng độ acid acetic không quá 5%. Theo Nguyễn Thế Dũng [1] cho thấy với nồng độ acid acetic từ 2- 5%, giấm có thể dùng trong công nghệ thực phẩm, làm gia vị để chế biến thức ăn, đồ hộp, rau, quả.

Độ pH của sản phẩm giấm táo: Từ bảng 7 cho thấy nồng độ pH của giấm táo trung bình là 2.87 với pH thấp, giấm có thể sử dụng tốt để chế biến thức ăn. Theo Kashimura J, Kimura M, Itokawa Y, giấm giúp tiêu hóa, làm hấp thu tốt hơn đối với vitamin và khoáng chất ở thức ăn pH thấp [8].

Bảng 7. Nồng độ pH của sản phẩm giấm táo

TT	pH
1	2.90
2	2.80
3	2.90
TB	2.87 $\pm$ 0.05

3.4. Đánh giá khả năng kháng khuẩn của sản phẩm giấm táo sạch

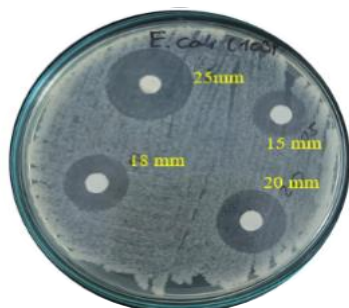
Tiến hành đánh giá khả năng kháng khuẩn của sản phẩm giấm táo sạch trên chủng khuẩn *E. Coli* và *S. aureus* theo phương pháp đĩa giấy khuếch tán, được quy định tại hướng dẫn M44 – A và M02 – A11 của CLSI [7]. Ta thu được kết quả như sau:

Khả năng kháng Escherichia coli:

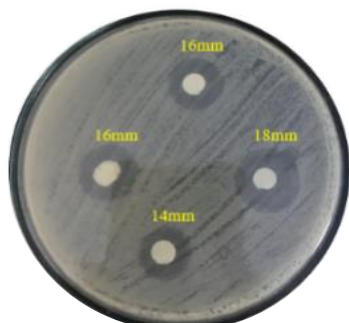
Từ hình 7 cho thấy nghiệm thức có nồng độ giấm càng cao thì cho đường kính vòng ức chế *E. coli* càng lớn. Ở NT1- nồng độ nguyên chất cho đường kính vòng ức chế lớn nhất, và giảm dần, đến NT4 với nồng độ 25% thì đường kính vòng nhỏ và gần như không kháng. Chúng tôi tiến hành đo vòng kháng và biểu hiện rõ ở hình 8.

Từ hình 8 cho thấy NT1 và NT2 có trung bình đường kính vòng ức chế lần lượt là 21 mm và 16 mm chiều theo bảng điểm đánh giá kháng khuẩn của Muanza và cộng sự nằm trong khoảng > 14 mm mức độ ức chế mạnh; NT3 có trung bình đường kính vòng ức chế là 11.5 mm nằm

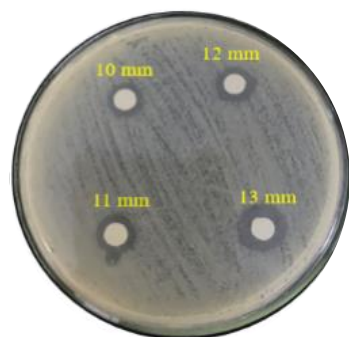
trong khoảng 10-14 mm cho mức độ ức chế trung bình; NT4 có trung bình đường kính vòng ức khuẩn là 6.25 mm không kháng [9]. Nồng độ giấm táo có khả năng kháng *E. coli* là từ 50% trở lên.



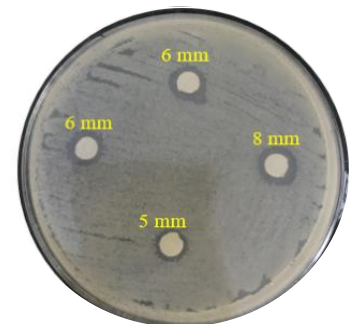
NT1



NT2

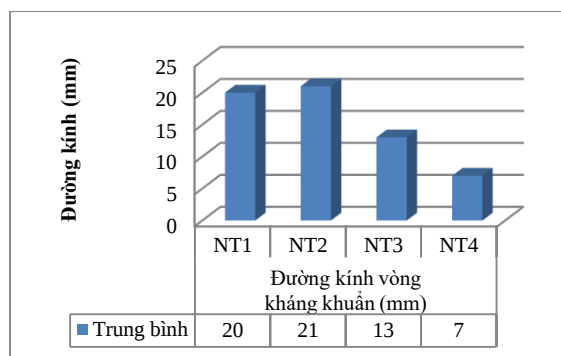


NT3



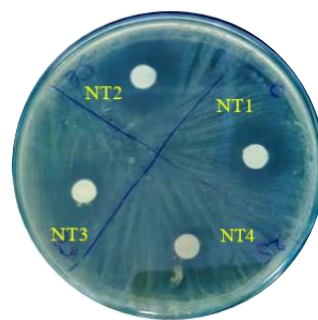
NT4

Hình 7. Đường kính vòng ức chế của giấm táo sạch trên chủng *E. coli*



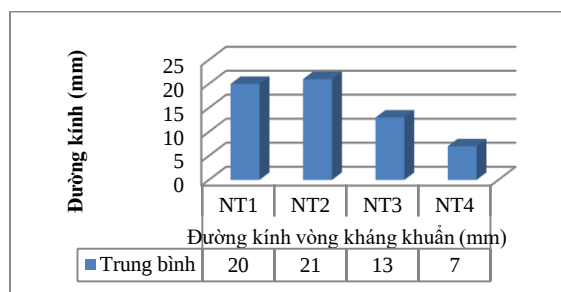
Hình 8. Trung bình đường kính vòng kháng khuẩn của giấm táo sạch trên chủng *E. coli*

Khả năng kháng Staphylococcus aureus:



Hình 9. Đường kính vòng ức chế của giấm táo sạch trên chủng *S. aureus*

Từ hình 9 cho nhận xét: Ở NT2 cho vòng kháng lớn nhất, kết tiếp là NT1, NT3 và sau cùng đường kính vòng kháng khuẩn yếu nhất là NT4.



Hình 10. Trung bình đường kính vòng kháng khuẩn của giấm táo sạch trên chủng *S. aureus*

Từ hình 10 cho thấy, trung bình đường kính vòng kháng khuẩn của *S. aureus* ở NT1 và NT2 lần lượt là 20mm và 21mm mức độ kháng chiều theo bảng điểm đánh giá kháng khuẩn của Muanza và cộng sự [9] nằm trong khoảng > 14mm cho mức độ kháng mạnh; NT3 có trung bình đường kính vòng kháng là 13mm nằm

trong khoảng 10-14 đạt mức độ kháng vừa; NT4 có trung bình vòng kháng là 7mm nằm trong khoảng 7-9mm cho mức độ kháng yếu. Đường kính vòng kháng khuẩn ở NT2 cao nhất, kế đến là NT1, NT3 và thấp nhất là NT4. Tương ứng với nồng độ tối ưu của giấm táo khi kháng *S. aureus* là 75%. So sánh với nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của giấm táo trên vi khuẩn *E. coli* và *S. aureus* của Dashna Yagnik và cộng sự [6] thì sản phẩm giấm táo sạch theo quy trình tối ưu trên cũng cho kết quả kháng năng kháng khuẩn tương đương với đường kính vòng kháng khuẩn giảm dần theo nồng độ giấm ở các nghiệm thức.

4. KẾT LUẬN

Xây dựng quy trình sản xuất giấm sạch tối ưu từ táo *Malus domestica* 'Gala' với thời gian lên men là 30 ngày, bổ sung là 15 gram đường, lên men có bổ sung giấm cái. Sản phẩm giấm táo sạch có nồng độ Acid acetic là 2.1%, hàm lượng vitamin C là 47 mg/l và được đánh giá có khả năng kháng khuẩn đối với *E. coli* và *S. aureus* như sau: ở nồng độ 75% và 100% kháng rất mạnh; ở nồng độ 50% kháng vừa; còn nồng độ 25% kháng vừa với *S. aureus* và không kháng *E. coli*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thế Dũng (2006), *Khảo sát công nghệ lên men từ một số dịch trái cây vùng nhiệt đới*, Luận văn Thạc sĩ Sinh học, Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- [2] Bùi Văn Tú (2019), *Giới thiệu về vi khuẩn trong lên men giấm ăn*, Tạp chí Đại học Sao Đỏ.
- [3] TCVN 3215-79 (2019), *Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan*, tiêu chuẩn Việt Nam.
- [4] Andrea M. White, PHD and Carol S. Johnston, PHD (2007), *Vinegar Ingestion at Bedtime Moderates Waking Glucose Concentrations in Adults With Well-Controlled Type 2 Diabetes*, *Diabetes Care*, 30(11).
- [5] AOAC International (2018), *Current AOAC Sections*, Retrieved June 17.
- [6] Darshna Yagnik (2018), *Antimicrobial activity of apple cider vinegar against Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Candida albicans; downregulating cytokine and microbial protein expression*, *Sci Rep*, 8.
- [7] Hiremath S, Kolume D, Muddapur U, (2011), *Antimicrobial activity of artemisia vulgaris linn.(damanaka)*, *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*, 2 (6)
- [8] Kashimura J, Kimura M, Itokawa Y (1996), *The effects of isomaltulose, isomalt, and isomaltulose-based oligomers on mineral absorption and retention*, *Biol Trace Elem Res*, 54(3):239-50.
- [9] Muanza D, Kim B, Euler K, Williams L, (1994), *Antibacterial and antifungal activities of nine medicinal plants from Zaire*, *International Journal of Pharmacognosy*, 32 (4).
- [10] Romero, M.A, Rodriguez (1992), *Determination of Vitamin C and Organic acids in various fruits by HPLC*, *Journal of Chromatographic Science*, Vol 30.
- [11] Shino KONDO, Kenji TAYAMA, Yoshinori TSUKAMOTO, Katsumi IKEDA & Yukio YAMORI (2001), *Antihypertensive Effects of Acetic Acid and Vinegar on Spontaneously Hypertensive Rats*, *Journal Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 2690-2694.
- [12] Tomoo Kondo 1, Mikiya Kishi, Takashi Fushimi, Shinobu Ugajin, Takayuki Kaga (2009), *Vinegar intake reduces body weight, body fat mass, and serum triglyceride levels in obese Japanese subjects*, *Biosci Biotechnol Biochem*, 73(8):1837-1843.
- [13] Vaso Butozan (2019), *Antibacterial Activity Of Domestic Apple Cider Vinegar*, *Agrofor International Journal*, Vol. 4, Issue No. 1.

Ngày nhận bài: 22-9-2020. Ngày biên tập xong: 11-01-2021. Duyệt đăng: 22-01-2021