**NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH LÊN MEN KOMBUCHA (NẤM TRÀ) VÀ ỨNG DỤNG SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT KOMBUCHA TRÁI CÂY**

RESEARCH OF KOMBUCHA fermentation process (TEA Mushroom) AND APPLICATION OF FRUIT KOMBUCHA Beverage

Trần Thị Ngọc Lài1, Nguyễn Hồng Khánh Ly1

119HTP1 – Khoa Công nghệ Hóa học-Môi trường ; ttnlai111@gmail.com

GVHD: TS. Lê Thị Diệu Hương

Khoa Công nghệ Hóa học-Môi trường, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

**Tóm tắt -** Loại đồ uống này được sản xuất bằng cách lên men lá trà với sự kết hợp của vi khuẩn và nấm men theo cách cộng sinh. Trà Kombucha, còn được gọi là trà nấm, là một hỗn hợp phức tạp của vi khuẩn và nấm men phát triển trên nước trà có đường để tạo ra hương vị hơi chua và giống như rượu táo. Để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men Kombucha, nghiên cứu này tiến hành đo hàm lượng đường, lượng men vi sinh, điều kiện pH và thời gian lên men. Nghiên cứu cũng khảo sát tỷ lệ giữa nước trà và nước trái cây để đảm bảo đáp ứng thị hiếu của người tiêu dùng đối với các sản phẩm nước giải khát từ trà lên men kết hợp trái cây. Kết quả cho thấy điều kiện tốt nhất trong nghiên cứu này là 5g trà/lít nước, 70g đường, bổ sung 2,5% scoby, với độ pH dao động trong khoảng 3,5 và thời gian lên men trong 120 giờ ở nhiệt độ phòng (30±5⁰C).Trà Kombucha dâu tằm được sản xuất bằng cách thêm xi-rô dâu tằm với nồng độ 0,07%, sau đó bảo quản ở nhiệt độ 4±2⁰C trong 10 ngày. Sau 10 ngày, có sự thay đổi đáng kể về pH, tổng chất rắn hòa tan, tính axit mạnh nhưng mùi cồn mạnh hơn.

**Từ khóa -** trà kombucha; đồ uống tốt cho sức khỏe; nước ép trà; scoby; dâu tằm

**Abstract -** This beverage is produced by fermenting tea leaves infused with a combination of bacteria and yeast in a symbiotic manner. Kombucha tea, also called tea fungus, is a complex mixture of bacteria and yeast that grows on a sugary tea broth to produce a slightly acidic and cider-like taste. To determine the factors affecting the fermentation of Kombucha, this study measured sugar content, amount of scoby starter culture, pH conditions and fermentation time. The study also investigated the ratio between tea juice and juice to ensure the visual satisfaction of consumers in beverage products from fermented tea combined with fruit. The results showed that the best condition in this study was 5g tea/liter water, 70g sugar, 2.5% scoby supplement, with pH ranged around 3.5 and fermentation time for 120 hours at room temperature room (30±5⁰C).Mulberry Kombucha tea is produced by adding mulberry syrup with a concentration of 0.07%, then stored at 4±2⁰C for 10 days. After 10 days, there was a significant change in pH, total soluble solids, strong acidity but stronger alcohol smell.

**Key words -** Kombucha tea, healthy beverages, tea juice, scoby, mulberry

# Giới thiệu

Trà Kombucha là một loại đồ uống chức năng không cồn hoặc ít cồn thu được trong quá trình lên men trà xanh hoặc trà đen có đường bằng cách nuôi cấy cộng sinh vi khuẩn và nấm men [1]. Trên toàn thế giới, Kombucha được sản xuất thủ công tại nhà, trong các doanh nghiệp nhỏ và trên quy mô thương mại lớn. Kombucha Brewers International (KBI) là hiệp hội thương mại phi lợi nhuận của các nhà sản xuất bia kombucha thương mại cam kết bảo vệ và thúc đẩy các nhà sản xuất bia kombucha thương mại trên khắp thế giới [1,2]. Ngành công nghiệp kombucha đã báo cáo sự tăng trưởng nhanh chóng trong những năm gần đây và các nghiên cứu liên quan đến kombucha đang phát triển mạnh mẽ [2].

Kombucha là một loại đồ uống lên men có lợi, có chức năng và có ga thu được từ quá trình lên men trà với đường bởi một tập đoàn vi khuẩn [3]. Loại đồ uống này được lên men bằng cách đồng nuôi cấy vi khuẩn (thường là Acetobacteria) và nấm men ưa thẩm thấu trong lớp xenlulo gọi là SCOBY (nuôi cấy cộng sinh giữa vi khuẩn và nấm men)[3]. Kombucha đã được báo cáo trong tài liệu về hoạt tính kháng khuẩn chống lại vi khuẩn Gram dương và Gram âm, tác dụng này được cho là do hàm lượng axit axetic trong nước giải khát[4]. Thành phần nấm men và vi khuẩn của kombucha có thể khác nhau đáng kể tùy thuộc vào điều kiện nuôi cấy và tăng trưởng ban đầu. Các loại nấm men được báo cáo phổ biến nhất bao gồm *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Brettanomyces* và *Zygosaccharomyces*. Phần lớn vi khuẩn trong kombucha là vi khuẩn axit axetic, tức là *Acetobacter*, *Gluconobacter* và *Komagataeibacter*, chúng chuyển hóa glucose hoặc ethanol thành axit axetic[5]. Mô hình tăng trưởng của các vi sinh vật này trong quá trình lên men của Kombucha không được ghi chép đầy đủ. Cellulose được tạo ra trong quá trình lên men bằng *Ac.xylinum* xuất hiện dưới dạng một lớp màng mỏng trên mặt trà, nơi gắn kết khối lượng tế bào vi khuẩn và nấm men [6].

Các hợp chất được tạo ra trong quá trình sản xuất các loại trà khác nhau ảnh hưởng rõ rệt đến thành phần và tổng hàm lượng phenolic có trong trà kombucha. Các thành phần polyphenolic chính, catechin và epicatechin, được biết là có hoạt tính chống oxy hóa[7]. Trong giai đoạn đầu của quá trình lên men (0-3 ngày), nấm men chuyển hóa đường có nguồn gốc từ ngũ cốc thành ethanol và CO2. Sau đó, vi khuẩn axit axetic chuyển đổi glucose và ethanol thành một số axit hữu cơ, bao gồm axit gluconic, axetic, citric, succinic và malic.[8]Theo truyền thống, trà kombucha được pha chế bằng cách lên men trà đen hoặc trà xanh có đường với vi khuẩn và men được nhúng trong thảm xenlulo có trên nước dùng. Quá trình lên men kombucha có thể được thực hiện bằng cách sử dụng men khởi động kombucha hoặc nước dùng đã lên men trước đó hoặc trà lên men với thảm xenlulo[9].

Thực tế xu hướng thực phẩm đối với các sản phẩm chế biến tối thiểu, không có chất phụ gia, giá trị dinh dưỡng cao và có lợi cho sức khỏe đã tăng lên cùng với nhận thức của người tiêu dùng. Trong bối cảnh đó, trà Kombucha truyền thống gần đây đã thu hút được sự chú ý của các nhà nghiên cứu và người tiêu dùng vì đặc tính lợi khuẩn của nó [10]. Ngày nay, kombucha được bán trên toàn thế giới trong các cửa hàng thực phẩm bán lẻ với nhiều hương vị khác nhau và văn hóa kombucha được bán trên một số trang web mua sắm trực tuyến[11].

Các thông số khác nhau ảnh hưởng đến tính chất và hàm lượng của kombucha, bao gồm loại trà, thời gian lên men, hàm lượng khuẩn lạc SCOBY và nhiệt độ[12]. Mặc dù trà Kombucha ngày càng trở nên phổ biến nhưng vẫn còn thiếu thông tin toàn diện về tác động của các thông số và loại trà khác nhau đối với đặc tính và thành phần của nó.

Mặc dù kombucha đã được nghiên cứu chi tiết về hàm lượng vi sinh và đặc tính kháng khuẩn, nhưng vẫn chưa có đủ nghiên cứu về các loại trái cây khác nhau sau khi lên men để tạo ra các thành phẩm có hương vị đa dạng. Đây là lý do tại sao nghiên cứu của chúng tôi sử dụng siro dâu tằm, một loại trái cây có nhiều đặc tính sinh học, mùi vị đặc trưng và màu sắc đẹp mắt.

Vì vậy, trà lên men Kombucha thường có ga, có mùi thơm nhẹ, vị chua ngọt một chút. Hương vị đặc trưng của một loại nước giải khát Kombucha phụ thuộc vào thời gian lên men của Kombucha, loại trà được sử dụng và việc cho thêm một số thành phần khác như nước ép trái cây, thảo mộc hoặc trái cây tươi. Việt Nam là nước nhiệt đới quanh năm nắng nóng, trái cây phong phú. Việc phát triển một sản phẩm nước giải khát sử dụng trái cây để giải nhiệt, bồi bổ sức khỏe phù hợp với nhu cầu sử dụng và làm phong phú thêm các sản phẩm nước giải khát tốt cho sức khỏe trên thị trường.

# Nguyên liệu và phương pháp

## Giống khởi động của Trà Kombucha

Để pha trà kombucha, chúng tôi sử dụng lá trà có nguồn gốc từ Tân Cương, Thái Nguyên, Việt Nam. Chúng tôi cũng đã nhận được một giống khởi động từ Khoa Công nghệ Hóa học Môi trường tại Đại học Sư phạm Kỹ thuật Đà Nẵng. Trà được pha chế bằng phương pháp tương tự như tiêu chuẩn ngành, với công thức bao gồm 1% lá trà và 10% sucrose.

Siro dâu tằm được pha chế với tỷ lệ dâu tằm và đường là 1:1, trộn đều, ngâm trong 2 giờ, sau đó thêm 500ml nước và đun sôi trong 1 giờ. Lọc bỏ bã bằng màng lọc để thu được siro dâu tằm để sử dụng.

## Chuẩn bị đồ uống kombucha

Để làm thức uống, chúng tôi sử dụng trà đen thu được từ Tân Cương ở Thái Nguyên, Việt Nam làm chất nền và đường trắng từ Công ty Biên Hòa, Việt Nam làm nguồn carbon. Đầu tiên, hấp khử trùng các hộp ở nhiệt độ 100°C, sau đó thêm 5g trà vào 1l nước cất đun sôi vào mỗi hộp. Sau khi để trà ngấm trong 20 phút, tiến hành loại bỏ những lá trà thừa bằng giấy lọc vô trùng. Chúng tôi đã thêm đường ở các mức độ khác nhau (70 g/l, 80 g/l, 90 g/l, 100 g/l, 110 g/l) vào dung dịch pha trà, hòa tan tất cả đường và làm nguội hỗn hợp trước khi thêm dung dịch khởi động. Sau đó, cho SCOBY vào hỗn hợp và lên men ở nhiệt độ phòng (30±5 ℃) trong 14 ngày. Cuối cùng, chúng tôi kiểm tra pH, hàm lượng chất rắn hòa tan và tiến hành đánh giá cảm quan để xác định các thông số tối ưu cho thành phẩm.

## pH

Độ pH của trà kombucha được đo bằng máy đo pH WalkLab, model: TI 9000, sản xuất tại Singapore.

## Tổng chất rắn hòa tan (ºBrix)

Tổng chất rắn hòa tan (ºBrix) được đo bằng khúc xạ kế nhãn hiệu Atago, sản xuất tại Nhật Bản, có dải đo 0-32°Bx.

## Phương pháp đánh giá cảm quan sản phẩm

Sử dụng phương pháp chấm điểm thị hiếu để xác định mức độ chấp nhận của người tiêu dùng. Sau đó, xác định mức độ ưu tiên của các sản phẩm đó một cách gián tiếp từ điểm số thu được.

# Kết quả nghiên cứu và khảo sát

## Khảo sát tỷ lệ giống ban đầu trong quá trình lên men trà Kombucha với trà đen

Nghiên cứu ảnh hưởng của các tỷ lệ giống ban đầu khác nhau đối với quá trình lên men của trà Kombucha được làm từ trà đen. Thêm chất cấy từ trà Kombucha đã lên men trước đó với các tỷ lệ khác nhau (2,5%, 5%, 7,5% và 10%) vào dung dịch trà đã nguội để bắt đầu quá trình lên men.

Hình 1: Khảo sát tỷ lệ giống ban đầu trong quá trình lên men trà Kombucha với trà đen.

Chúng tôi đã theo dõi độ pH của dung dịch vào ngày 1, ngày 3 và ngày 6 của quá trình lên men. Kết quả nghiên cứu được thể hiện trong bảng dưới đây, với các giá trị pH được ghi lại tại mỗi thời điểm cho mỗi tốc độ cấy.

Dựa trên những kết quả này, chúng ta có thể thấy rằng tỷ lệ giống ban đầu có ảnh hưởng nhỏ đến độ pH của dung dịch trong quá trình lên men. Tuy nhiên, tỷ lệ hạt giống ban đầu cao hơn 2,5% dẫn đến độ pH giảm nhanh hơn một chút theo thời gian so với các tỷ lệ men giống khác.

## Khảo sát sự thay đổi tỷ lệ đường bổ sung ban đầu trong quá trình lên men trà Kombucha với trà đen

Dựa trên dữ liệu, có vẻ như độ pH của Kombucha giảm dần theo thời gian đối với tất cả các tỷ lệ đường ban đầu. Điều này có thể là do vi khuẩn và nấm men trong SCOBY sản xuất axit hữu cơ trong quá trình lên men.

Hình 2: Sự thay đổi pH khi thay đổi tỷ lệ đường bổ sung ban đầu trong quá trình lên men trà Kombucha với trà đen.

Nói chung, có vẻ như tỷ lệ đường ban đầu cao hơn dẫn đến độ pH giảm chậm hơn theo thời gian. Ví dụ, Kombucha với tỷ lệ đường ban đầu là 70g/l có độ pH là 4,54 vào ngày 1, giảm xuống 3,58 vào ngày 14. Mặt khác, Kombucha với tỷ lệ đường ban đầu là 110g/l có độ pH là 4,54 vào ngày đầu tiên, nhưng chỉ giảm xuống còn 3,28 vào ngày 14.

Sucrose là nguồn carbon phổ biến cho quá trình lên men kombucha đã được các nhà nghiên cứu sử dụng như một tác nhân hiệu quả trong các nghiên cứu khác nhau[3]. Tổng chất rắn hòa tan, viết tắt của độ ⁰Brix, là thước đo hàm lượng đường trong chất lỏng. Nó cho biết tỷ lệ phần trăm sucrose tính theo trọng lượng trong dung dịch và thường được sử dụng trong ngành thực phẩm và đồ uống để đo độ ngọt của sản phẩm.

Tổng chất rắn hòa tan cho thấy tỷ lệ đường ban đầu có tác động đáng kể đến giá trị ⁰Brix của Kombucha theo thời gian. Nói chung, tỷ lệ đường ban đầu cao hơn dẫn đến giá trị ⁰Brix cao hơn khi bắt đầu quá trình lên men và ⁰Brix giảm chậm hơn theo thời gian.

Hình 3: So sánh hoạt động invertase trong dung dịch Kombucha vào các ngày lên men khác nhau

Ví dụ: Kombucha với tỷ lệ đường ban đầu là 70g/l có giá trị ⁰Brix là 7 vào ngày đầu tiên, giá trị này giảm xuống 4 vào ngày 14. Mặt khác, Kombucha với tỷ lệ đường ban đầu là 110g/l có giá trị ⁰Brix là 11 vào ngày đầu tiên, chỉ giảm xuống 8,5 vào ngày 14.

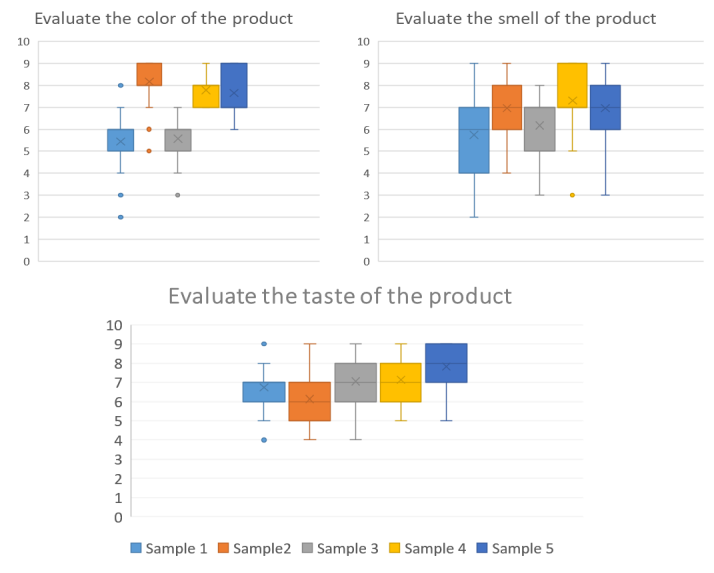
Điều quan trọng cần lưu ý là mối quan hệ giữa tỷ lệ đường ban đầu và giá trị ⁰Brix không phải là tuyến tính. Ví dụ: giá trị ⁰Brix cho nồng độ 80g/l và 90g/l không theo một khuôn mẫu rõ ràng theo thời gian. Điều này có thể là do nhiều yếu tố, chẳng hạn như sự thay đổi của SCOBY hoặc điều kiện môi trường trong quá trình lên men.

## Đánh giá cảm quan trà kombucha dâu tằm.

Dâu tằm đen (Morus nigra L.) là loài thực vật của chi Morus thuộc họ Dâu tằm Moraceae[13].Quả dâu tằm được dùng làm hoa quả và rượu ở Đông, Trung và Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam. Trong nghiên cứu này, siro dâu tằm được làm từ dâu tằm trồng ở tỉnh DakLak, Việt Nam. Quả dâu tằm sau khi rửa sạch, trộn với đường saccharose theo tỷ lệ 1:1, ngâm trong 2 giờ, sau đó thêm 500ml nước và đun sôi. đun sôi trong 1 giờ. Lọc bỏ bã bằng màng lọc để thu được siro dâu tằm để sử dụng.

Trà Komobucha dâu tằm được khảo sát với Kombucha như sau: Tỷ lệ siro dâu tằm: 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07%.

Sử dụng phương pháp chấm điểm thị hiếu để xác định mức độ chấp nhận của người tiêu dùng. Sau đó xác định mức độ ưu tiên của các sản phẩm đó một cách gián tiếp từ điểm số thu được ta có kết quả thể hiện ở đồ thị bên dưới:



Hình 4: Đánh giá cảm quan tỷ lệ bổ sung siro dâu tằm theo thử vị.

## Khảo sát sự biến đổi sau thời gian bảo quản của trà dâu tằm kombucha

Trà Kombucha được lên men với các điều kiện đã khảo sát ở trên: 5g trà/ 1L nước, 70 g đường, thêm 2,5% scoby với thời gian lên men là 120 giờ ở nhiệt độ phòng (30±5⁰C). Sau khi thu được, siro dâu tằm được bổ sung với nồng độ 0,07%. Trà Kombucha dâu tằm được rót vào chai 300ml, bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4±2⁰C trong 10 ngày. Cứ 5 ngày khảo sát sự thay đổi nhìn thấy bằng mắt thường, sự thay đổi pH và nồng độ chất khô của dung dịch trà.

*Hình 5* cho thấy những thay đổi về độ pH và tổng chất rắn hòa tan trong thời gian bảo quản 10 ngày của trà kombucha dâu tằm. Các phép đo được thực hiện vào ngày 1, ngày 5 và ngày 10 của thời gian bảo quản.

Vào ngày đầu tiên, độ pH của trà kombucha dâu tằm là 3,61 và tổng chất rắn hòa tan đo được là 12 °Brix. Sau 5 ngày bảo quản, độ pH giảm xuống 3,53 và tổng chất rắn hòa tan giảm xuống 11,5 °Brix. Đến ngày thứ 10, độ pH tiếp tục giảm xuống 3,45 và tổng chất rắn hòa tan giảm xuống 11 °Brix.

Hình 5: Diễn biến pH và tổng chất rắn hòa tan trong 10 ngày bảo quản trà dâu tằm kombucha.

Kết quả chỉ ra rằng, độ pH của trà kombucha dâu tằm giảm trong thời gian bảo quản 10 ngày, trong khi tổng chất rắn hòa tan cũng giảm nhẹ. Những thay đổi về độ pH và tổng chất rắn hòa tan này có thể ảnh hưởng đến hương vị và chất lượng của trà theo thời gian. Có thể cần thêm các phép đo và đánh giá cảm quan để hiểu đầy đủ những thay đổi trong trà kombucha dâu tằm trong quá trình bảo quản ở bảng 2.

Bảng 2: Biến đổi cảm quan sau thời gian bảo quản trà dâu tằm kombucha.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 ngày | 5 ngày | 10 ngày |
| Màu sắc | Màu đỏ đậm, trong suốt | Màu đỏ đậm, trong suốt, không xuất hiện màng cellulose | Màu đỏ đậm, trong suốt, không xuất hiện màng cellulose |
| Vị | Vị chua ngọt | Vị chua ngọt | Ngọt hơn, chua hơn ngày 1 |
| Mùi | Hương rượu nhẹ và dâu tằm | Hương rượu nhẹ và dâu tằm | Mùi rượu mạnh hơn và mùi dâu tằm |

# Bàn luận

Kombucha là một loại trà lên men có đặc tính chống oxy hóa mạnh và hàm lượng polyphenol cao, đặc biệt là flavonoid. Do đó, nó được ưa chuộng để tiêu thụ, đặc biệt là bởi những người tiếp xúc với chất chống oxy hóa[12]. Điều quan trọng cần lưu ý là pH và ⁰Brix chỉ là một yếu tố có thể ảnh hưởng đến chất lượng và hương vị của Kombucha, ngoài ra còn có thể có các yếu tố khác. Ví dụ, tỷ lệ đường cao hơn có thể dẫn đến vị ngọt hơn, trong khi tỷ lệ đường thấp hơn có thể dẫn đến vị chua hoặc chua hơn. Ngoài ra, các chủng vi khuẩn và nấm men cụ thể có trong SCOBY, cũng như nhiệt độ và các điều kiện môi trường khác trong quá trình lên men, đều có thể ảnh hưởng đến sản phẩm cuối cùng.

Kết quả được tiến hành nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men sản phẩm Kombucha như hàm lượng đường, lượng dịch men scoby, điều kiện pH, thời gian lên men... Từ đó ứng dụng sản xuất nước giải khát từ trà lên men hoa quả. Kết quả khảo sát cho thấy, điều kiện thích hợp nhất trong nghiên cứu này là 5g trà/1 lít nước, 70g đường, bổ sung 2,5% scoby với độ pH dao động từ 3,5 và lên men trong 120 giờ ở nhiệt độ phòng (30±5⁰C).

Từ bảng điểm của các thành viên tham gia đánh giá cảm quan, chúng tôi tổng hợp điểm trung bình về màu sắc, mùi, vị của các mẫu trà với các nồng độ siro dâu tằm khác nhau ở bảng 1.

Bảng 1: Điểm trung bình đánh giá các mẫu

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mẫu 1 | Mẫu 2 | Mẫu 3 | Mẫu 4 | Mẫu 5 |
| Màu sắc | 5.43 | 8.17 | 5.57 | 7.78 | 7.65 |
| Vị | 6.74 | 6.13 | 7.04 | 7.13 | 7.83 |
| Mùi | 5.74 | 6.96 | 6.17 | 7.30 | 6.96 |
| Trung bình | 5.91 | 7.09 | 6.26 | 7.41 | 7.48 |

Về màu sắc, Mẫu 2 có điểm trung bình cao nhất (8,17), trong khi Mẫu 1 có điểm trung bình thấp nhất (5,43). Mẫu 4 và Mẫu 5 có điểm trung bình cao hơn (lần lượt là 7,78 và 7,65) so với Mẫu 1 và Mẫu 3 (5,57).

Về hương vị, Mẫu 5 có điểm trung bình cao nhất (7,83), trong khi Mẫu 2 có điểm trung bình thấp nhất (6,13). Mẫu 3 và 4 có điểm thấp hơn một chút (lần lượt là 7,04 và 7,13) so với Mẫu 5.

Đối với mùi, Mẫu 4 có điểm trung bình cao nhất (7,30), trong khi Mẫu 1 có điểm trung bình thấp nhất (5,74). Mẫu 2 và 3 có điểm cao hơn một chút (lần lượt là 6,96 và 6,17) so với Mẫu 1.

Về tổng thể, mẫu 5 có điểm trung bình cao nhất là 7,09, mẫu 1 có điểm trung bình thấp nhất là 5,91. Điểm số về màu sắc, mùi vị và mùi khác nhau giữa các mẫu, cho thấy các mẫu khác nhau có đặc điểm và chất lượng khác nhau. Dựa trên đánh giá mức độ ưa thích của người thử, mẫu có điểm trung bình cao nhất là mẫu số 5 với tỷ lệ bổ sung 0,07% siro dâu tằm.

Trà Kombucha dâu tằm được bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4±2⁰C trong 10 ngày. Cứ 5 ngày khảo sát sự thay đổi có thể nhìn thấy bằng mắt thường, sự thay đổi của pH và tổng chất rắn hòa tan. Chúng tôi thấy độ pH thay đổi nhẹ từ 3,61 xuống 3,45 và tổng chất rắn hòa tan giảm từ 12 ⁰Brix xuống 11 ⁰Brix. Điều này cho thấy trong quá trình bảo quản vi sinh vật vẫn phát triển nhưng với tốc độ rất chậm. Thành phần nấm men và vi khuẩn của kombucha có thể khác nhau đáng kể tùy thuộc vào điều kiện nuôi cấy và tăng trưởng ban đầu [5]. Komagataeibacter xylinusis được biết đến nhiều nhất với khả năng sản xuất cellulose vi khuẩn[5]. Bằng mắt thường không thể nhìn thấy màng cellulose hình thành chứng tỏ vi sinh vật tạo thành cellulose dường như không hoạt động.

Vi khuẩn chiếm ưu thế trong hệ vi sinh trà Kombucha là vi khuẩn axit axetic, là vi khuẩn hiếu khí có thể sử dụng rượu làm chất nền để tạo thành axit axetic. Những vi khuẩn này, trái ngược với nấm men, cần một lượng lớn oxy cho sự phát triển và hoạt động của chúng. Quá trình trao đổi chất dựa trên sự chuyển đổi acetaldehyde thành ethanol và acetaldehyde hydrat thành axit axetic nhờ enzyme acetaldehyde dehydrogenase[10]. Trong khi đó, mùi và vị trà Kombucha sau 10 ngày bảo quản có sự thay đổi, có vị chua nhẹ và mùi cồn nồng hơn. Có thể nói vi khuẩn axetic còn hoạt động yếu trong quá trình bảo quản để tạo nên vị rượu của sản phẩm.

# Kết luận

Nghiên cứu này nhằm mục đích xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men của Kombucha bằng cách đo hàm lượng đường, lượng vi khuẩn khởi động scoby, điều kiện pH và thời gian lên men. Ngoài ra, nghiên cứu đã kiểm tra tỷ lệ giữa nước trà và nước ép trái cây để đảm bảo sự hài lòng của người tiêu dùng về hình thức bên ngoài của sản phẩm nước giải khát thu được từ trà lên men kết hợp với trái cây. Kết quả cho thấy các điều kiện tối ưu trong nghiên cứu này là 5g trà trên một lít nước, 70g đường và 2,5% chất bổ sung scoby, với độ pH khoảng 3,5 và thời gian lên men là 120 giờ ở nhiệt độ phòng (30 ± 5⁰C).

Để sản xuất trà Kombucha dâu tằm, đã bổ sung siro dâu tằm với nồng độ 0,07% và bảo quản ở nhiệt độ 4±2⁰C trong 10 ngày. Sau 10 ngày bảo quản, pH, tổng chất rắn hòa tan và độ chua của trà có sự thay đổi đáng kể. Trà cũng có mùi cồn mạnh hơn, có thể ảnh hưởng đến đặc tính cảm quan và chất lượng tổng thể của trà. Các nghiên cứu sâu hơn và đánh giá cảm quan có thể được tiến hành để hiểu đầy đủ những thay đổi của trà Kombucha dâu tằm trong quá trình bảo quản và để tối ưu hóa quy trình sản xuất.

Tài liệu tham khảo

Antolak, H., D. Piechota, và A. Kucharska, Trà Kombucha-Sức mạnh gấp đôi của các hợp chất có hoạt tính sinh học từ trà và nền văn hóa cộng sinh của vi khuẩn và nấm men (SCOBY). Chất chống oxy hóa (Basel), 2021. 10(10).

Kim, J. và K. Adhikari, Xu hướng hiện tại của Kombucha: Quan điểm tiếp thị và nhu cầu cải thiện nghiên cứu cảm quan. Đồ uống, 2020. 6(1): tr. 15.

Jafari, R., và cộng sự, chất khởi động vi khuẩn Kombucha với việc tăng cường sản xuất các hợp chất chống oxy hóa và invertase. Xúc tác sinh học và Công nghệ sinh học nông nghiệp, 2020. 29: tr. 101789.

Mizuta, AG, et al., Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của kombucha trà xanh ở hai thời điểm lên men chống lại Alicyclobacillus spp. Lwt, 2020. 130: tr. 109641.

Bertsch, P., D. Etter, và P. Fischer, Đo lường tạm thời tại chỗ sự phát triển của màng sinh học kombucha và các tính chất cơ học. Food Funct, 2021. 12(9): tr. 4015-4020.

<sreeramulu2000.pdf>.

Kaewkod, T., S. Bovonsombut, và Y. Tragoolpua, Hiệu quả của Kombucha thu được từ trà xanh, trà ô long và trà đen trong việc ức chế vi khuẩn gây bệnh, chống oxy hóa và độc tính trên dòng tế bào ung thư đại trực tràng. Vi sinh vật, 2019. 7(12).

Li, R., và cộng sự, Tăng cường tỷ lệ axit gluconic bằng phương pháp tái tạo cộng đồng vi sinh vật để cải thiện chất lượng hương vị của Kombucha. Lwt, 2022. 155: tr. 112937.

Sharifudin, SA, et al., Quá trình lên men và đặc tính của các nền văn hóa kombucha tiềm năng trên cơ chất đu đủ. Lwt, 2021. 151: tr. 112060.

Villarreal-Soto, SA, và cộng sự, Tìm hiểu quá trình lên men trà Kombucha: Đánh giá. Khoa học thực phẩm J, 2018. 83(3): tr. 580-588.

Jayabalan, R., và cộng sự, Đánh giá về vi sinh vật, thành phần, quá trình lên men, tác dụng có lợi, độc tính và nấm trà của trà Kombucha. Compr Rev Food Sci Food Saf, 2014. 13(4): tr. 538-550.

Jakubczyk, K., et al., Hồ sơ hóa học và hoạt động chống oxy hóa của đồ uống Kombucha có nguồn gốc từ trà trắng, xanh lá cây, đen và đỏ. Chất chống oxy hóa (Basel), 2020. 9(5).

Kucelova, L., và cộng sự, Đặc tính sinh học của các sản phẩm thực phẩm chiết xuất từ ​​dâu đen (Morus nigra L.). Tạp chí Nghiên cứu Berry, 2016. 6(3): tr. 333-343.

**Thông tin về tác giả**

|  |  |
| --- | --- |
| Hinh tác giả 1 | Trần Thị Ngọc Lài:  - Tóm tắt quá trình học tập, nghiên cứu: đây là công trình nghiên cứu đầu tiên  - Lĩnh vực quan tâm: đời sống và xã hội  - Điện thoại: 0788024854 |
| Hinh tác giả2 | Nguyễn Hồng Khánh Ly:  - Tóm tắt quá trình học tập, nghiên cứu: đây là công trình nghiên cứu đầu tiên  - Lĩnh vực quan tâm:  - Điện thoại: |