NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH LÊN MEN TRÀ JUN BỔ SUNG MÃNG CẦU XIÊM (*Annona muricata* L.)

Phan Nguyễn Trang[1, *], Nguyễn Phương Anh[1], Hà Huy Lợi[1], Trần Thị Ngọc Diễm[1]

[1] *Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ*

[*] *Email: pntrang@ctu.edu.vn*

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các điều kiện lên men đến chất lượng của sản phẩm trà Jun bổ sung mãng cầu xiêm (*Annona muricata* L.). Các yếu tố được khảo sát bao gồm: Khối lượng trà xanh (5, 7, 9 g/L), lượng mật ong (110, 130, 150 mL/L), tỷ lệ hỗn hợp cộng sinh vi khuẩn và nấm men (SCOBY) (30, 50, 70 g/L), thời gian lên men giai đoạn 1 (2, 4, 6 ngày), hàm lượng mãng cầu xiêm bổ sung (150, 200, 250 g/L) và thời gian lên men giai đoạn 2 (1, 2, 3 ngày). Các chỉ tiêu phân tích gồm: Độ Brix, pH, hàm lượng axit tổng số, polyphenol tổng số, màu sắc và đánh giá cảm quan. Kết quả cho thấy, tất cả các yếu tố khảo sát đều ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng sản phẩm ($p < 0,05$). Sản phẩm trà Jun đạt chất lượng tốt nhất khi sử dụng 7 g/L trà xanh, 130 mL/L mật ong, 50 g/L SCOBY và lên men trong 4 ngày ở giai đoạn đầu. Khi bổ sung 200 g/L mãng cầu xiêm và tiếp tục lên men thêm 2 ngày ở giai đoạn hai, sản phẩm thu được có chất lượng cảm quan cao, góp phần phát triển một loại thức uống lên men mới, giàu dinh dưỡng và phù hợp với xu hướng tiêu dùng hiện đại.

Từ khóa: *Trà Jun, lên men, trà xanh, mật ong, mãng cầu xiêm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xã hội hiện đại, nhu cầu duy trì sức khỏe và cân bằng dinh dưỡng đang ngày càng gia tăng, thúc đẩy sự tìm kiếm các thực phẩm và đồ uống tự nhiên có lợi cho sức khỏe. Vì vậy, thức uống lên men không cồn như Kombucha và Jun đã thu hút sự chú ý không chỉ vì những lợi ích sức khỏe tiềm năng mà còn nhờ vào giá trị cảm quan và hương vị độc đáo của chúng. Những sản phẩm này đang trở thành xu hướng tiêu dùng phổ biến trong lối sống lành mạnh ngày nay.

Kombucha là một loại đồ uống lên men được làm từ trà, đường kết hợp với hệ cộng sinh vi khuẩn và nấm men (Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast - SCOBY) nổi bật với sự hòa quyện giữa vị chua và ngọt, cùng hương vị trà đặc trưng, và nhiều lợi ích sức khỏe tiềm năng [1]. Trong khi đó, Jun là một biến thể của Kombucha, được lên men từ trà xanh và mật ong, đang ngày càng nhận được sự quan tâm nhờ vào hương vị đặc biệt và các lợi ích sức khỏe [2, 3]. Bên cạnh đó, mãng cầu xiêm là một loại trái cây được biết đến không chỉ vì hương vị thơm ngon mà còn vì các lợi ích sức khỏe mà nó mang lại. Quả mãng cầu xiêm là nguồn cung cấp phong phú các hợp chất phenolic, vitamin B1, B5, C và khoáng chất, có tác dụng ngăn ngừa ung thư, tăng cường hệ miễn dịch, giảm cholesterol, cùng với hoạt tính chống oxy hóa [4 - 7].

Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định điều kiện phù hợp cho quá trình lên men trà Jun có bổ sung mãng cầu xiêm nhằm đa dạng hóa sản phẩm, góp phần tăng giá trị dinh dưỡng cũng như tạo hương vị hấp dẫn cho các loại thực phẩm đồ uống. Đây là bước nghiên cứu cần thiết nhằm phát triển sản phẩm mới có tiềm năng ứng dụng cao trên thị trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Trà xanh móc câu được cung cấp từ Công ty TNHH FoodPlus. Dịch giống SCOBY nuôi tại Viện

Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ. Mật ong HONECO mua từ Công ty Cổ phần Ong Tam Đảo. Mãng Cầu xiêm mua tại siêu thị Megamarket Hưng Lợi, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến quá trình lên men thứ nhất của trà Jun

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ trà xanh (A) và mật ong (B)

Nhân tố A	Nhân tố B		
	B_1	B_2	B_3
A_1	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
A_2	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
A_3	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3

Thí nghiệm được bố trí với hai nhân tố, gồm hàm lượng trà xanh móc câu (nhân tố A) và mật ong (nhân tố B) như ở bảng 1. Nhân tố A được bố trí với 3 mức khối lượng A_1, A_2 và A_3 tương ứng với 5, 7 và 9 g, được trích ly với 1.000 mL nước sôi trong vòng 10 phút, dịch trích sau đó được lọc để loại bỏ bã trà. Tiếp theo, nhân tố B với các tỷ lệ B_1, B_2 và B_3 tương ứng với 110, 130 và 150 mL/L được lần lượt bổ sung vào từng dịch trà của nhân tố A. Hỗn hợp được làm nguội đến nhiệt độ 30°C và bổ sung 40 g SCOBY làm giống khởi động. Quá trình lên men được tiến hành ở nhiệt độ phòng (30 ± 2°C) trong thời gian 3 ngày, sau quá trình lên men, mẫu được thu thập để phân tích các chỉ tiêu chất lượng.

2.2.2. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất

Từ kết quả thu được ở thí nghiệm 1, thí nghiệm 2 được bố trí với hai nhân tố gồm tỷ lệ giống SCOBY (nhân tố C) và thời gian lên men thứ nhất (nhân tố D) như ở bảng 2. Dịch trà xanh - mật ong được bổ sung lần lượt các tỷ lệ C_1, C_2 và C_3 tương ứng với 30, 50 và 70 g/L, lên men ở nhiệt độ phòng (30 ± 2°C). Quá trình lên men được theo dõi tại 3 mốc thời gian D_1, D_2 và D_3 tương ứng với 2, 4 và 6 ngày. Mẫu được thu thập tại mỗi thời điểm để phân tích các chỉ tiêu chất lượng.

Bảng 2. Bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ SCOBY (C) và thời gian lên men thứ nhất (D)

Nhân tố C	Nhân tố D		
	D_1	D_2	D_3
C_1	C_1D_1	C_1D_2	C_1D_3
C_2	C_2D_1	C_2D_2	C_2D_3

2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ mãng cầu xiêm và thời gian lên men thứ hai

Sản phẩm trà Jun sau khi lên men lần thứ nhất với các điều kiện xác định từ thí nghiệm 1 và 2 tiếp tục được sử dụng cho quá trình lên men lần hai. Thí nghiệm 3, bố trí với 2 nhân tố là tỷ lệ mãng cầu xiêm (nhân tố E) và thời gian lên men thứ hai (nhân tố F) như ở bảng 3. Dịch trà xanh - mật ong với tỷ lệ giống SCOBY sau khi lên men thứ nhất, được bổ sung lần lượt các tỷ lệ E_1, E_2 và E_3 tương ứng với 150, 200 và 250 g/L. Trước khi phối trộn, dịch mãng cầu xiêm xay nhuyễn được chuẩn hóa về độ Brix và pH lần lượt ở mức 13 và 3,6 nhằm đảm bảo tính đồng nhất giữa các mẫu. Quá trình lên men thứ hai được thực hiện ở nhiệt độ phòng (30 ± 2°C) và theo dõi tại 3 mốc thời gian F_1, F_2 và F_3 tương ứng với 1, 2 và 3 ngày. Sau mỗi thời điểm, mẫu được thu thập để phân tích các chỉ tiêu chất lượng.

Bảng 3. Bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ mãng cầu xiêm (E) và thời gian lên men thứ hai (F)

Nhân tố E	Nhân tố F		
	F_1	F_2	F_3
E_1	E_1F_1	E_1F_2	E_1F_3
E_2	E_2F_1	E_2F_2	E_2F_3

2.2.4. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

- Phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số (TA), (mg/mL): Được xác định theo TCVN 8012:2009 [8].

- Phương pháp xác định hàm lượng phenolic tổng số (TPC), (mg Gallic axit equivalent/chất khô nguyên liệu - mg GAE/g CKNL): Xác định hàm lượng polyphenol tổng số bằng phương pháp Folin-Ciocalteu [9].

- Phương pháp đo màu L*, a*, b* [10].

- Phương pháp đánh giá cảm quan theo TCVN 3251-1979 [11].

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

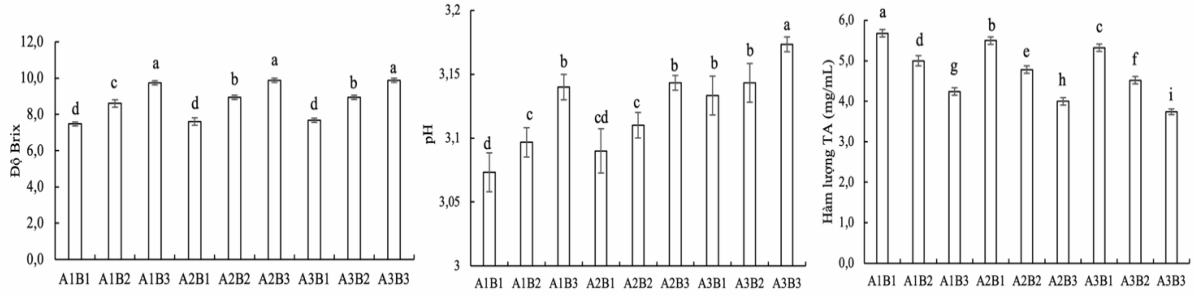
Tất cả các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, và số liệu được tính toán, trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn. Xử lý thống kê bằng phân tích phương sai ANOVA từ phần mềm Statgraphics Centurion 19, kiểm tra sự khác biệt ý nghĩa giữa các nghiệm thức thông qua thử nghiệm LSD (Least Significant Difference).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến quá trình lên men của trà Jun

3.1.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến độ Brix, pH và TA của trà Jun

Kết quả ở hình 1 cho thấy ảnh hưởng khi thay đổi nhân tố A và B đến độ Brix, pH và hàm lượng axit tổng số (TA) sau 3 ngày lên men ($p < 0,05$). Độ Brix có xu hướng tăng khi tăng hàm lượng mật ong, cao nhất ở các mẫu A_1B_3, A_2B_3 và A_3B_3, đều là 9,9 ± 0,12, vì vậy các mẫu này có giá trị pH cao và hàm lượng TA thấp. Bởi vì mật ong chứa lượng đường hòa tan cao nên làm tăng đáng kể độ Brix, đồng thời do có chứa gluconolactone - gluconic axit - một hệ đệm tự nhiên - mật ong góp phần nâng pH và giảm hàm lượng trong mẫu khi được bổ sung ở hàm lượng cao. Tuy nhiên, trong các mẫu đã nghiên cứu, thì mẫu A_2B_2 có độ Brix 8,9 ± 0,11, giá trị pH 3,14 ± 0,01 và hàm lượng TA 4,78 ± 0,09 hài hoà nhất, do có sự bổ sung vừa đủ hàm lượng đường khử đã góp phần hỗ trợ quá trình lên men và cải thiện chất lượng sản phẩm. Sự khác biệt về độ Brix, pH và TA trong quá trình lên men trà Jun cho thấy, hàm lượng cơ chất là trà xanh và mật ong đã ảnh hưởng đến hoạt động của hệ vi sinh vật trong SCOBY và chất lượng của sản phẩm được tạo thành [12]. Kết quả nghiên cứu của Balentine và cs. (1997) [13] đã chỉ ra trong quá trình lên men, các chất chuyển hóa chính bao gồm: Monosaccharide, axit hữu cơ, vitamin và các hợp chất khác hình thành từ các phản ứng sinh hóa.



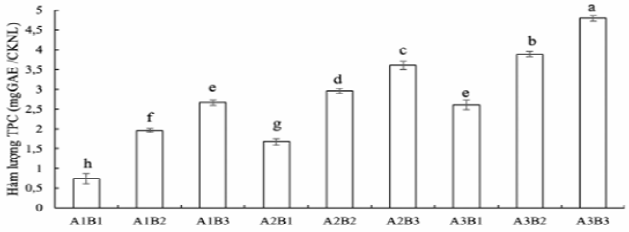
Hình 1. Sự thay đổi độ Brix, pH và TA theo tỷ lệ nhân tố A và B

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.1.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến hàm lượng polyphenol tổng (TPC) của trà Jun

Kết quả ở hình 2 cho thấy, hàm lượng TPC trong trà Jun tăng dần khi tăng tỷ lệ phối chế của nhân tố A và B ($p < 0,05$). Sau 3 ngày lên men, hàm lượng TPC cao nhất trong mẫu A_3B_3 và thấp nhất ở mẫu A_1B_1, tương ứng là 4,18 ± 0,07 và 0,74 ± 0,12. Có thể thấy, khi càng tăng tỷ lệ A và B thì giá trị TPC cũng có xu hướng tăng theo vì giá trị TPC trong nguyên liệu trước khi lên men của A và B đã khá cao, lần lượt là 1,03 ± 1,12 và 0,29 ± 1,02 mg GAE/g CKNL. Sau lên men, hàm lượng TPC trong

trà Jun tăng lên do enzyme của vi sinh vật phân giải các hợp chất phenolic phức tạp thành dạng tự do có khả năng hòa tan cao hơn, đồng thời một số vi khuẩn acetic và nấm men trong SCOBY có thể sinh tổng hợp các chất chuyển hóa có hoạt tính phenolic từ các tiền chất tự nhiên trong trà xanh và mật ong, góp phần làm tăng tổng hàm lượng polyphenol tổng [14]. Trà xanh là nguồn giàu catechin tự nhiên, trong khi mật ong cung cấp đường, polyphenol và enzyme hỗ trợ quá trình lên men, từ đó thúc đẩy quá trình chuyển hóa polyphenol hiệu quả hơn. Hàm lượng TPC thấp quá hoặc cao quá đều ảnh hưởng không tốt đến giá trị cảm quan của sản phẩm, vì vậy mẫu A_2B_2 với hàm lượng TPC 2,96 ± 0,06 được xem là phù hợp cho trà lên men.

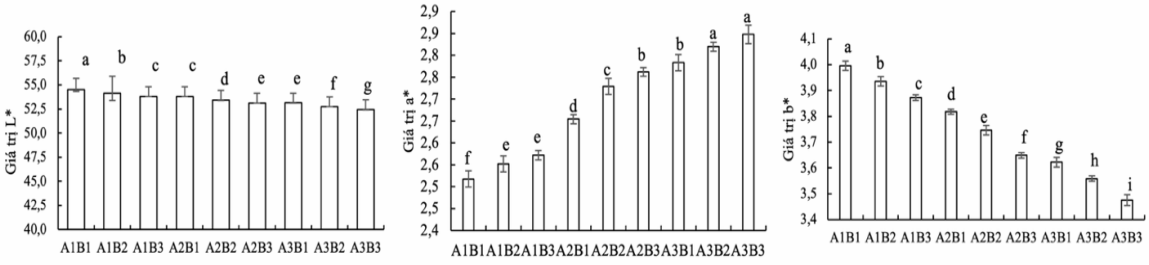


Hình 2. Giá trị TPC của trà Jun khi thay đổi tỷ lệ nhân tố A và B

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.1.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến giá trị màu sắc của trà Jun

Kết quả ở hình 3 cho thấy, ở các nghiệm thức phối chế tỷ lệ nhân tố A và B càng tăng thì giá trị L* càng giảm (màu tối hơn), giá trị a* càng tăng (màu đỏ hơn) và giá trị b* càng giảm (màu vàng nhạt hơn) ($p < 0,05$). Trà Jun bổ sung càng nhiều trà xanh và mật ong thì dịch lên men càng tối màu, giá trị L* ở mẫu A_3B_3 thấp nhất (52,44 ± 1,33), trong khi mẫu A_1B_1 bổ sung ít nhất thì màu sáng nhất (54,50 ± 1,35). Mẫu A_2B_2 có màu sắc hài hoà giữa độ sáng và màu vàng của trà lên men, giá trị L* và b* tương ứng 53,41 ± 1,02 và 3,75 ± 0,02. Nhìn chung, sự khác nhau về màu sắc giữa các mẫu là do tỷ lệ trà xanh và mật ong sử dụng khác nhau, khi tăng lượng trà xanh và mật ong thì màu sắc của nước trà cũng đậm lên. Theo Wang và cs (2004) [15], màu sắc của nước trà bị ảnh hưởng bởi hàm lượng các chất hòa tan trong lá trà nên khi sử dụng lượng trà nhiều hơn, lượng các chất này được chiết xuất vào nước cũng nhiều hơn, dẫn đến màu nước trà cũng đậm hơn.



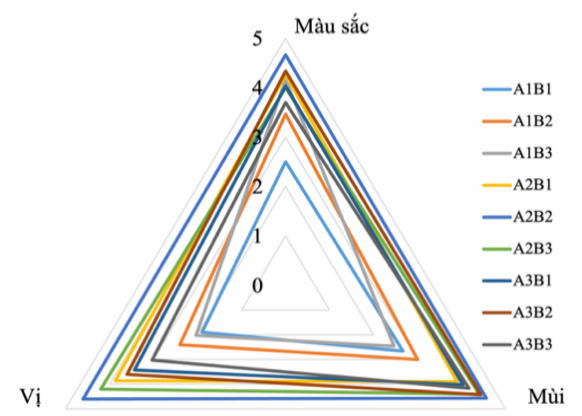
Hình 3. Sự thay đổi màu sắc theo tỷ lệ nhân tố A và B

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.1.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ trà xanh và mật ong đến giá trị cảm quan của trà Jun

Kết quả đánh giá cảm quan được trình bày ở hình 4 cho thấy, ảnh hưởng của tỷ lệ phối chế nhân tố A và B đến màu sắc, mùi và vị của trà Jun. Các mẫu bổ sung quá ít hoặc quá nhiều trà và mật ong như A_1B_1 hoặc A_3B_3 có màu sắc quá sáng, hoặc quá tối, hương và vị của sản phẩm đều không hài hòa nên không được đánh giá cao. Ngược lại, mẫu bổ sung nhân tố A và B ở mức trung bình như mẫu A_2B_2 được đánh giá cao vì có màu sắc đẹp, hương thơm đặc trưng, vị chát dịu nhẹ, rất phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng, điểm cảm quan màu sắc: mùi: vị lần lượt là 4,71: 4,56: 4,66. Chính vì vậy,

mẫu trà Jun A_2B_2 được lựa chọn cho thí nghiệm tiếp theo.

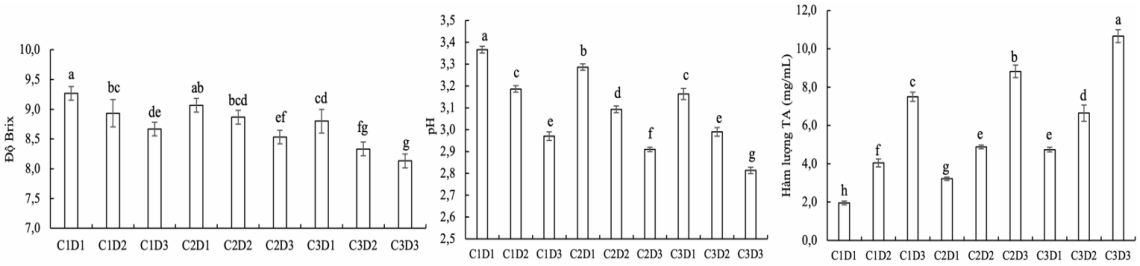


Hình 4. Kết quả đánh giá cảm quan của trà Jun khi thay đổi tỷ lệ nhân tố A và B

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đến trà Jun

3.2.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đến độ Brix, pH và TA của trà Jun

Kết quả ảnh hưởng của nhân tố C và D ở hình 5 cho thấy, khi tăng tỷ lệ nhân tố C và D thì độ Brix, pH sẽ giảm trong khi hàm lượng TA sẽ tăng ($p < 0,05$). Mẫu C_1D_1 với tỷ lệ nhân tố C và D thấp nhất thì giá trị độ Brix, pH cao nhất, ngược lại mẫu C_3D_3 với tỷ lệ nhân tố C và D cao nhất thì giá trị độ Brix, pH thấp nhất. Khi tăng tỷ lệ của nhân tố C và D, hoạt động của nấm men tăng lên, thời gian lên men lâu hơn cung cấp nhiều cơ chất hơn cho vi khuẩn sản xuất các axit hữu cơ, dẫn đến tăng giá trị pH, TA và giảm độ Brix [16, 17]. Các nghiên cứu trước cũng ghi nhận sự giảm độ Brix và phân bố pH, TA tương tự trong quá trình lên men trà [13, 18]. Trong khi mẫu C_2D_2 với tỷ lệ phối chế nhân tố C và D vừa phải nên giá trị độ Brix, pH và TA không quá chênh lệch như các nghiệm thức khác.

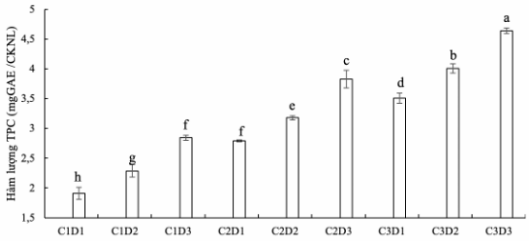


Hình 5. Sự thay đổi độ Brix, pH và TA theo tỷ lệ nhân tố C và D

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đến giá trị TPC trong trà Jun

Kết quả ở hình 6 cho thấy, khi tăng tỷ lệ nhân tố C và D thì hàm lượng TPC cũng tăng ($p < 0,05$). Cụ thể, hàm lượng TPC tăng dần theo các nghiệm thức, thấp nhất ở C_1D_1 và cao nhất ở C_3D_3, tương ứng với 1,91 ± 0,07 và 4,64 ± 0,53 mg GAE/g CKNL. Kết quả này có sự tương đồng với một số nghiên cứu đã được quan sát trong đồ uống trà lên men Kombucha [19, 20]. Ở các nghiên cứu này đã chỉ ra rằng, nhiều enzyme (như cellulase, glucanase, xylanase, pectinase và glucosidase) được giải phóng bởi giống SCOBY trong quá trình lên men có thể gây ra sự biến đổi sinh học hoặc phân huỷ các polyphenol phức tạp thành các phân tử nhỏ hơn, dẫn đến sự tăng hàm lượng phenolic tổng số. Tuy nhiên, hàm lượng TPC quá thấp sẽ làm cho sản phẩm không có vị trà, trong khi hàm lượng TPC quá cao sẽ làm cho sản phẩm có vị chát, ảnh hưởng đến cảm quan. Vì vậy, mẫu C_2D_2 với hàm lượng TPC 3,17 ± 0,03 mg GAE/g CKNL được xem là mẫu tốt nhất về giá trị cảm quan, phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

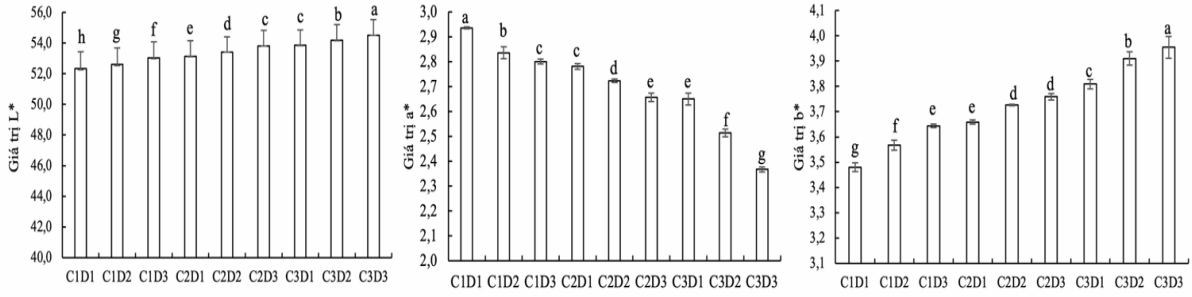


Hình 6. Giá trị TPC của trà Jun khi thay đổi tỷ lệ nhân tố C và D

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.2.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đến giá trị màu sắc của trà Jun

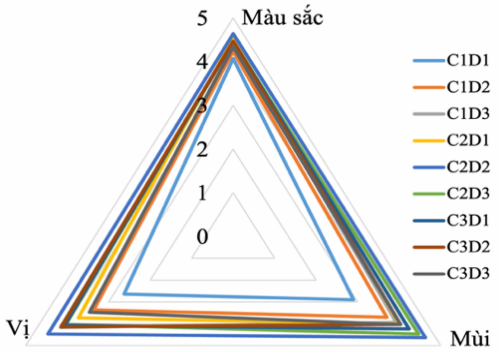
Kết quả ở hình 7 cho thấy, các nghiệm thức với tỷ lệ nhân tố C và D càng tăng thì giá trị L* càng tăng (màu sáng hơn), giá trị a* càng giảm (màu ít đỏ hơn) và giá trị b*càng tăng (màu vàng đậm hơn) ($p < 0,05$). Vì vậy, mẫu C_3D_3 có tỷ lệ phối chế nhân tố C và D đều cao nên có màu sắc sáng nhất, trong khi mẫu C_1D_1 có tỷ lệ phối chế thấp nhất nên màu tối nhất. Kết quả này có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu của Jayabalan và cs (2007) [21], khi đã báo cáo sự thay đổi về màu sắc từ tối đến sáng và độ đục từ mờ đến trong suốt cũng được quan sát trong sản phẩm trà lên men khi tăng thời gian (L* tăng), SCOBY phân hủy của các polyphenol, giảm sự oxy hoá của trà nên giá trị a* giảm. Mẫu C_2D_2 có màu sắc tươi sáng vừa phải và màu vàng nhẹ với giá trị L*, a*, b* lần lượt là 53,40 ± 1,10; 2,72 ± 0,02 và 3,73 ± 0,01 được xem là nghiệm thức tốt nhất ở thí nghiệm này.



Hình 7. Sự thay đổi màu sắc theo tỷ lệ nhân tố C và D

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.2.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đến giá trị cảm quan của trà Jun



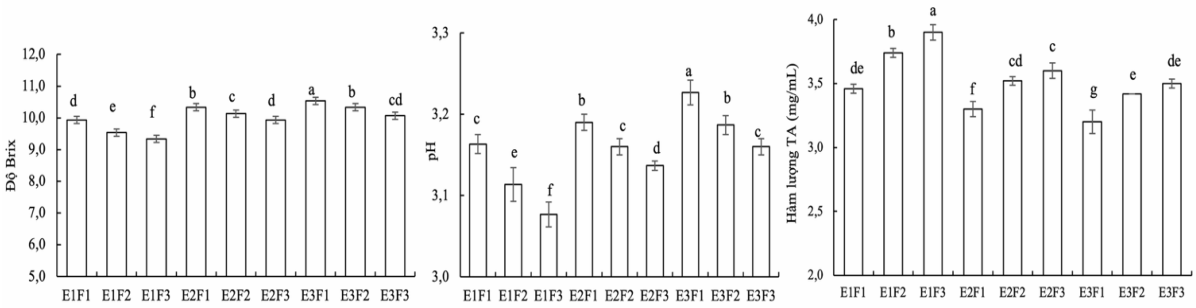
Hình 8. Kết quả cảm quan của trà Jun với các tỷ lệ nhân tố C và D

Kết quả hình 8 cho thấy, khi thay đổi tỷ lệ nhân tố C và D có ảnh hưởng đến màu sắc, mùi và vị của trà Jun. Mẫu trà Jun C_1D_1 có điểm cảm quan thấp nhất vì vị nhạt, và màu tối, trong khi mẫu C_3D_3 có vị chua gắt, chát và màu quá sáng. Ngược lại, mẫu C_2D_2 có điểm quan cao nhất vì màu sắc tươi sáng, hương thơm hài hoà đặc trưng, vị chát nhẹ dịu của trà thể hiện qua các điểm cảm quan về màu sắc, mùi, vị tương ứng là 4,63; 4,64; 4,47. Vì vậy, mẫu C_2D_2 được lựa chọn cho thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ măng cầu xiêm và thời gian lên men thứ hai đến trà Jun

3.3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ măng cầu xiêm và thời gian lên men thứ hai đến độ Brix, pH và TA của trà Jun

Kết quả ảnh hưởng của nhân tố E và F đối với độ Brix, pH và TA được thể hiện ở hình 9 ($p < 0,05$). Độ Brix của trà Jun cao nhất ở mẫu E_3F_1 và thấp nhất ở mẫu E_1F_3, tương ứng 10,53 ± 0,12 và 9,3 ± 0,11, phản ánh hàm lượng chất khô hoà tan quá cao hoặc quá thấp. Giá trị pH và TA có sự tương phản khi mẫu E_1F_3 có pH thấp nhất và hàm lượng TA cao nhất, tương ứng 3,08 ± 0,02 và 3,90 ± 0,06, phản ánh vị chua quá mức của sản phẩm. Trong khi mẫu E_2F_2 có độ Brix, pH và TA nằm ở ngưỡng trung bình, thể hiện sự hài hoà giữa hàm lượng chất khô hoà tan, và hàm lượng ion H+ trong dịch lên men. Kết quả này tương tự kết quả nghiên cứu của Muzaifa và cs (2021) [22], khi báo cáo độ Brix giảm dần, pH tăng dần khi tăng thời gian lên men trà do sự phân hủy đường và các chất hòa tan.

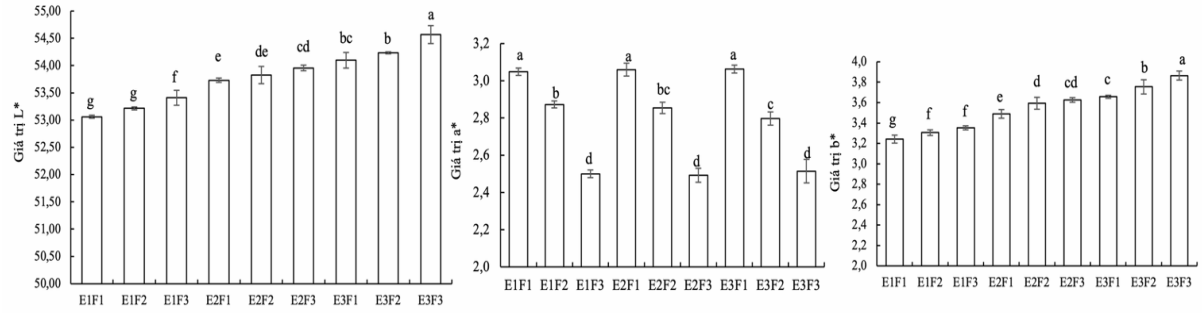


Hình 9. Sự thay đổi độ Brix, pH và TA theo tỷ lệ nhân tố E và F

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ mãng cầu xiêm và thời gian lên men thứ hai đến giá trị màu sắc của trà Jun

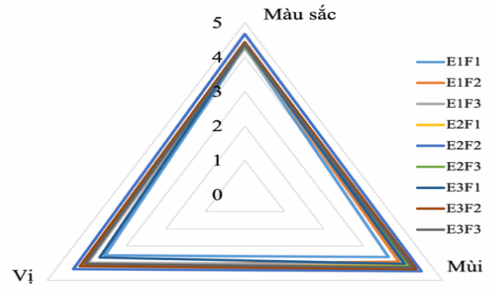
Kết quả khảo sát ở hình 10 cho thấy, trà Jun khi tăng tỷ lệ phối chế nhân tố E và F thì giá trị L* càng tăng (màu sáng), a* càng giảm (khi tăng nhân tố F - màu đỏ nhạt dần), b* tăng dần (màu vàng đậm hơn) ($p < 0,05$). Các mẫu trà lên men gồm E_1F_3, E_2F_3 và E_3F_3 đều có giá trị a* giảm do thời gian lên men lâu nên màu sẽ nhạt dần. Trong khi mẫu trà Jun E_2F_2 có độ sáng vừa phải và hài hoà giữa màu vàng nhẹ của dịch trà lên men, giá trị L*, a* và b* lần lượt là 53,84 ± 0,11, 2,85 ± 0,00 và 3,59 ± 0,05, vì vậy mẫu E_2F_2 được lựa chọn là mẫu tốt nhất.



Hình 10. Sự thay đổi màu sắc theo tỷ lệ nhân tố E và F

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ mãng cầu xiêm và thời gian lên men thứ hai đến giá trị cảm quan của trà Jun



Hình 11. Kết quả đánh giá cảm quan của trà Jun khi thay đổi tỷ lệ nhân tố E và F

Kết quả ở hình 11 cho thấy, các nghiệm thức phối chế giữa nhân tố E và F ảnh hưởng rõ rệt đến màu sắc, mùi và vị của trà Jun. Mẫu trà phối chế E_1F_1 với tỷ lệ mãng cầu xiêm ít và thời gian ngắn có màu sắc hơi tối, mùi và vị không nổi bật, ngược lại mẫu E_3F_3 có nhiều mãng cầu xiêm và thời gia lên men lâu hơn có màu sắc trắng sáng nhưng mùi vị của trà lên men không được cân đối do sự lấn át của mùi mãng cầu xiêm. Trong khi đó, mẫu trà E_2F_2 thể hiện vị chua ngọt đặc trưng của trà lên men và mãng cầu xiêm, đồng thời cảm nhận rõ hàm lượng CO_2, tăng cường sự sảng khoái khi uống. Vì vậy, mẫu E_2F_2 được lựa chọn khi có sự cân bằng về độ Brix, pH, TA với điểm cảm quan được đánh giá cao.

Trong số các vi sinh vật trong SCOBY, nấm men được coi là nguồn sản xuất ethanol chính, chuyển hóa glucose tạo thành ethanol và CO_2 [2].

Do đó, sản phẩm trà Jun cũng chứa một lượng ethanol nhất định nhưng không đáng kể do lượng ethanol tạo ra tiếp tục bị chuyển hóa thành axit acetic. Bởi vậy, sản phẩm được xếp vào nhóm đồ uống không cồn, phù hợp cho người tiêu dùng ở mọi lứa tuổi.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy, các tỷ lệ trà xanh, mật ong, SCOBY và thời gian lên men thứ nhất đều có sự ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm trà lên men. Trà Jun với 7 g/L trà xanh, 130 mL/L mật ong cùng 50 g/L SCOBY trong thời gian lên men 4 ngày, đã tạo ra sản phẩm đạt giá trị cao về hàm lượng phenolic tổng số cũng như đạt giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi, vị. Bên cạnh đó, sản phẩm trà Jun khi bổ sung mãng cầu xiêm với tỷ lệ 200 g/L cùng thời gian lên men bổ sung 2 ngày cho ra sản phẩm có giá trị cảm quan cao và bổ dưỡng hơn phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Değirmencioğlu, N., Yildiz, E., Guldas, M. & Gurbuz, O. (2020). Health benefits of kombucha tea enriched with olive leaf and honey. *Journal of Obesity and Chronic Diseases*, 4(1), 1 - 5.

2. Villarreal - Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J. P. & Taillandier, P. (2018). Understanding kombucha tea fermentation: A review. *Journal of Food Science*, 83(3), 580 - 588.

3. Mo, H. Z., Xu, X. Q., Yan, M. C. & Zhu, Y. Y. (2005). Microbiological analysis and antibacterial effects of the indigenous fermented Puer tea. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 16(6), 16 - 18.

4. Zambrano, A., Raybaudi - Massilia, R., Arvelo, F. & Sojo, F. (2018). Cytotoxic and antioxidant properties *in vitro* of functional beverages based on blackberry (Rubus glaucus Benth) and soursop (*Annona muricata* L.) pulps. *Functional Foods in Health and Disease*, 8(11), 531 - 547.

5. Mwagandi Chimbevo, L. & Essuman, S. (2019). Preliminary screening of nutraceutical potential of fruit pulp, peel and seeds from *Annona Squamosa* (L.) and *Annona Muricata* (L.) growing in Coast Region of Kenya. *American Journal of BioScience,* 7(3), 58 - 70. DOI:10.11648/j.ajbio.20190703.11

6. Chukwunonso Agu, K. & Paulinus Okolie, N. (2020). Comparative influences of extracts of various parts of *Annona muricata* (soursop) on basal lipid profile and plasma fatty acid synthase in Wistar Rats. *NISEB Journal*, 19(3), 127 - 139.

7. Mutakin, M., Fauziati, R., Fadhilah, F. N., Zuhrotun, A., Amalia, R. & Hadisaputri, Y. E. (2022). Pharmacological activities of aoursop (*Annona muricata* Lin.). *Molecules,* 27(4), 1201. doi: 10.3390/molecules27041201.

8. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (Bộ Khoa học và Công nghệ). (2009). *TCVN 8012:2009 - Rượu. Xác định độ axit.* Hà Nội: Bộ Khoa học và Công nghệ.

9. Zhu, H., Wang, Y., Liu, Y., Xia, Y. & Tang, T. (2010). Analysis of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by UV - vis spectrophotometry with comparative study on different extraction technologies. *Food Analytical Methods*, 3, 90 - 97.

10. Zou, C., Li, R. Y., Chen, J. X., Wang, F., Gao, Y., Fu, Y. Q., Xu, Y. Q. & Yin, J. F. (2021). Zijuan tea- based kombucha: Physicochemical, sensorial and antioxidant profile. *Food Chemistry*, 363,130322.https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130322.

11. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (Bộ Khoa học và Công nghệ). (1979). *TCVN 3215:1979 – Sản phẩm thực phẩm: Phân tích cảm quan – Phương pháp cho điểm*. Hà Nội: Bộ Khoa học và Công nghệ.

12. Sreeramulu, G., Zhu, Y. & Knol, W. (2000). Kombucha fermentation and its antimicrobial activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(6), 2589 - 2594.

13. Balentine, D. A., Wiseman, S. A. & Bouwens, L. C. M. (1997). The chemistry of tea flavonoids. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 37(8), 693 - 704.

14. Hayeong Kim, Seong Hur, Juho Lim, Kibum Jin, Tae-hui Yang, Il-seop Keehm, Seung Wook Kim, Taeyoon Kim, Doman Kim (2023). Enhancement of the phenolic compounds and antioxidant activities of Kombucha prepared using

specific bacterial and yeast. *Food Bioscience*, 56, 103431. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103431.

15. Wang, L. F., Park, S. C., Chung, J. O., Baik, J. H. & Park, S. K. (2004). The compounds contributing to the greenness of green tea. *Journal of Food Science*, 69(8), 301 - 305.

16. St - Pierre, D. L. (2019). Microbial diversity of the symbiotic colony of Bacteria and yeast (SCOBY) and its impact on the organoleptic properties of kombucha. Electronic Theses and Dissertations, 3063.

17. Cvetković, D., Markov, S., Djurić, M., Savić, D. & Velićanski, A. (2008). Specific interfacial area as a key variable in scaling-up Kombucha fermentation. *Journal of Food Engineering*, 85(3), 387 - 392.

18. Latinoamericana, R., Belloso-Morales, G. & Hernández-Sánchez, H. (2003). Manufacture of a beverage from cheese whey using a "tea fungus" Fermentation. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 45(1 - 2), 5 - 11.

19. Jayabalan, R., Subathradevi, P., Marimuthu, S., Sathishkumar, M. & Swaminathan, K. (2008). Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. *Food Chemistry*, 109(1), 227 - 234.

20. Shahidi, F. & Yeo, J. D. (2016). Insoluble-bound phenolics in food. *Molecules*, 21(9), 1216. https://doi.org/10.3390/molecules21091216.

21. Jayabalan, R., Marimuthu, S. & Swaminathan, K. (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. *Food Chemistry*, 102(1), 392 - 398.

22. Muzaifa, M., Rohaya, S., Nilda, C. & Harahap, K. R. (2021). Kombucha fermentation from cascara with addition of red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus): Analysis of alcohol content and total soluble solid. Proceedings of the International Conference on Tropical Agrifood, Feed and Fuel (ICTAFF 202), 17 - 22.

EVALUATION OF SOME FACTORS AFFECTING THE FERMENTATION OF SOURSOP (*Annona muricata* L.) JUN TEA

Phan Nguyen Trang[1], Nguyen Phuong Anh[1], Ha Huy Loi[1], Tran Thi Ngoc Diem[1]

[1]Food and Biotechnology Institute, Can Tho University*

[1]Student of Food and Biotechnology Institute, Can Tho University

Abstract

This study aimed to evaluate the effects of fermentation conditions on the quality of Jun tea supplemented with soursop (*Annona muricata* L.). The investigated factors included the amount of green tea (5, 7, 9 g/L), honey (110, 130, 150 mL/L), ration of symbiotic culture of bacteria and yeast (SCOBY) (30, 50, 70 g/L), fermentation time of the first stage (2, 4, 6 days), soursop pulp (150, 200, 250 g/L) and fermentation time of the second stage (1, 2, 3 days). The analytical parameters included Brix, pH, total acidity, total polyphenol content, color and sensory evaluation. The results showed that all investigated factors significantly affected the product quality ($p < 0.05$). The optimal formulation for original Jun tea was 7 g/L green tea, 130 mL/L honey and 50 g/L SCOBY fermented for 4 days in the first stage. Additionally, supplementing with 200 g/L soursop and further fermented for 2 days in the second stage yielded a product with high sensory quality. This contributes to the development of a novel fermented beverage rich in nutritional value and aligned with current consumer trends.

Keywords: *Jun tea, fermented, green tea, honey, soursop.*

Ngày nhận bài: 31/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 21/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 15/5/2025

Ngày duyệt đăng: 25/8/2025