

NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN NƯỚC UỐNG LÊN MEN CÓ NỒNG ĐỘ CỒN THẤP TỪ QUẢ DỨA (*ANANAS COMOSUS*)

STUDY OF PROCESSING CIDER FROM PINEAPPLE (*ANANAS COMOSUS*)

Đỗ Thị Hạnh^{1*}, Vũ Văn Lâm¹,
Mạc Thế Vinh¹, Hà Thị Dung¹

DOI: <http://doi.org/10.57001/huih5804.2024.116>

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của các loại đồ uống truyền thống có nhiều loại đồ uống mang hương vị mới lạ từ nước ngoài du nhập sang Việt Nam, một trong số đó phải kể đến nước uống lên men từ hoa quả có nồng độ cồn thấp. Ở Việt Nam, dứa được xem là "Hoàng hậu" trong các loại quả vì hương vị thơm ngon và giàu các chất dinh dưỡng. Mục đích của nghiên cứu này là chế biến nước uống lên men có nồng độ cồn thấp từ quả dứa. Sử dụng enzyme pectinase nồng độ 0,03% để xử lý thịt quả dứa cho hiệu suất thu hồi dịch đạt 63,6%. Nồng độ chất khô trong dịch lên men ban đầu là 18°Bx, bổ sung chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* với tỷ lệ 0,3g/l, thời gian lên men 72 giờ ở nhiệt độ 28 ± 1°C. Sản phẩm nước dứa lên men đạt chất lượng tốt, điểm cảm quan đạt 18,7, hàm lượng etanol là 4,5%v/v, hàm lượng metanol, chỉ tiêu vi sinh vật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm

Từ khóa: Nước uống lên men, dứa, quy trình lên men.

ABSTRACT

In the recent years, beverages in Viet Nam are becoming more and more diversified. Beside traditional drinks, there has been a notable increase in amount of drinks imported from other countries, bring new flavors, including fermented juice, or cider. In Vietnam, pineapple is considered as the "Queen" of fruits with delicious taste and rich in nutrients. The purpose of this study is to produce cider from pineapple (*Ananas comosus*). Using the 0.03% pectinase enzyme to treat pineapple pulp, the extraction yield was 63.6%. The initial fermentation solution is 18°Bx, and 0.3g/l *Saccharomyces cerevisiae*. The fermentation time is 72 hours at 28 ± 1°C. The pineapple ciders are of high quality with a sensory evaluation score of 18.7. The alcoholic content was at 4.5%v/v. The methanol content and the microbiological criteria met all criteria of hygiene and safety.

Keywords: Fermented juice, pineapple, fermentation process.

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: dothihanhcntp@gmail.com

Ngày nhận bài: 28/9/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/11/2023

Ngày chấp nhận đăng: 25/3/2024

1. MỞ ĐẦU

Dứa (*Ananas comosus*) thuộc họ *Bromeliaceae*, là một trong những cây ăn quả thương mại quan trọng với nhiều lợi ích về sức khỏe con người. Dứa được mệnh danh là nữ

hoàng của các loại trái cây [2]. Quả dứa tươi chứa 60% phần ăn được và hàm lượng nước chiếm 80 - 85%. Trái dứa chứa đường 12 - 15%, axit 0,6%, protein 0,4%, tro 0,5% (chủ yếu là K), chất béo, chất xơ, vitamin A, C và β -carotene 0,1%, chất chống oxy hóa chủ yếu là flavonoid, axit citric, axit ascorbic [3]. Trái dứa trưởng thành còn chứa bromelin thúc đẩy quá trình tiêu hóa và phân giải calo trong cơ thể [2, 3]. Diện tích và sản lượng dứa của Việt Nam nằm trong nhóm 9 nước đứng đầu thế giới. Sản lượng lớn đặc biệt vào mùa thu hoạch nhưng do các điều kiện của các cơ sở xử lý, chế biến và bảo quản còn chưa đáp ứng được khiến giá thành của quả dứa không được ổn định. Đặc biệt với tình hình mùa dịch, việc tiêu thụ các loại nông sản gặp khó khăn. Vì vậy việc tạo ra các sản phẩm mới từ quả dứa, giúp nâng cao giá trị của quả dứa là vô cùng cần thiết.

Nước hoa quả lên men có nồng độ cồn thấp là một sản phẩm còn khá mới lạ trên thị trường trong nước. Đây là loại thức uống được phái đẹp ưa chuộng tại các nước châu Âu và được coi là mặt hàng chiến lược chủ yếu của thế kỷ 21 [1]. Hầu hết các loại nước hoa quả lên men có nồng độ cồn thấp tại Việt Nam đều được nhập khẩu và chế biến từ hoa quả vùng ôn đới như táo, lê... Bằng cách lên men dứa tạo sản phẩm nước uống có nồng độ cồn thấp sẽ tạo ra một sản phẩm nước giải khát tự nhiên vừa có chút men tạo cảm giác hưng phấn thay thế dần sản phẩm có nồng độ cồn cao như rượu vừa giàu vitamin, chất khoáng tốt cho sức khỏe, đồng thời giúp đa dạng hóa sản phẩm chế biến, nâng cao giá trị kinh tế của quả dứa.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

2.1.1. Nguyên liệu

Sử dụng loại dứa Hoàng Hậu, trọng lượng trung bình 600 ± 100g. Quả dứa đạt độ chín kỹ thuật là 2/3 mắt có màu vàng. Dứa được thu thập tại Tây Tựu, Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

Giống nấm men *Saccharomyces cerevisiae*: Loại men khô được cung cấp bởi công ty Fermentis, Cộng hòa Pháp.

2.1.2. Hóa chất

Đường saccharose (Sản xuất tại Công ty đường Biên Hòa).

Enzyme Pectinase: Được cung cấp bởi công ty Advanced enzyme Technologies, Ấn Độ.

HCl, NaOH, CuSO₄, KMnO₄ được sản xuất tại Trung Quốc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Các phương pháp phân tích

+ Xác định hàm lượng tro: dùng nhiệt độ cao (550 - 600°C) nung cháy hoàn toàn các chất hữu cơ, phần còn lại sau khi nung chính là tổng số tro có trong thực phẩm cần xác định.

+ Xác định độ pH theo TCVN 7806:2007 [4].

+ Xác định độ Bx: đo độ Bx bằng khúc xạ kế dựa theo nguyên lý khúc xạ ánh sáng.

+ Xác định hàm lượng vitamin C theo phương pháp chuẩn độ với dung dịch iod có tinh bột làm chỉ thị màu theo TCVN 8977:2011 [5].

+ Xác định độ cồn bằng phương pháp chưng cất theo tiêu chuẩn TCVN 8088:2009.

+ Xác định hàm lượng metanol: Đo độ hấp thụ ở bước sóng 575nm [6].

+ Xác định hàm lượng đường sót: Theo phương pháp Bertrand.

+ Xác định chỉ tiêu vi sinh:

Số lượng vi sinh vật tổng số hiếu khí, *Coliforms*, *E. coli* được xác định theo TCVN 9977:2013 [7].

Số lượng nấm men, mốc được xác định theo TCVN 5166:1990 [8].

2.2.2. Nghiên cứu xác định nồng độ enzyme pectinase trong xử lý thu hồi dịch quả

Quả dứa được rửa dưới vòi nước để loại bỏ phần đất, cát bám trên bề mặt, sau đó để khô. Gọt bỏ phần vỏ, bỏ mắt, cắt thịt dứa thành miếng nhỏ có độ dày 1 - 1,5cm và nghiền nát bằng máy xay sinh tố. Thời gian nghiền 2 phút. Bổ sung enzyme pectinase với các nồng độ từ 0; 0,015; 0,02; 0,025; 0,03; 0,035%, ủ ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 60 phút. Vô hoạt enzyme pectinase ở 80°C trong thời gian 10 phút. Tiến hành lọc và xác định hiệu suất thu được theo công thức:

$$H\% = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%$$

trong đó: m₁: khối lượng thịt dứa (g), m₂: khối lượng dịch sau khi lọc (g).

Căn cứ vào hiệu suất thu hồi dịch, từ đó xác định nồng độ enzyme pectinase phù hợp.

2.2.3. Nghiên cứu xác định ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan đến chất lượng sản phẩm

Điều chỉnh dịch ép nước dứa lần lượt có độ Bx là 12, 15, 18, 21, 24 bằng đường saccharose. Dịch sau đó được thanh trùng ở 80°C, thời gian 10 phút, làm nguội, bổ sung tế bào nấm men *Saccharomyces cerevisiae* với tỷ lệ 0,3g/l, lên men ở nhiệt độ 28 ± 1°C trong 72 giờ, dịch sau lên men được tàng trữ ở nhiệt độ 4 ± 1°C trong 7 ngày, lọc, đóng chai và thanh trùng ở nhiệt độ 85°C trong 5 phút. Xác định độ cồn, hàm lượng đường sót, đánh giá chất lượng cảm quan (màu

sắc, mùi, vị, trạng thái) để chọn ra nồng độ chất khô hòa tan thích hợp.

2.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ nấm men *Saccharomyces cerevisiae* đến chất lượng sản phẩm

Sau khi chọn được nồng độ chất khô của dịch ép nước dứa thích hợp, tiến hành xác định tỷ lệ tế bào nấm men *Saccharomyces cerevisiae* như sau: bổ sung lượng tế bào nấm men so với thể tích dịch lên men lần lượt là 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 g/lít. Tiến hành lên men và thu sản phẩm tương tự như mục 2.2.3. Dựa trên kết quả đánh giá chất lượng cảm quan về màu sắc, độ trong, mùi, vị, độ cồn, hàm lượng đường sót để lựa chọn tỷ lệ nấm men *Saccharomyces cerevisiae* thích hợp.

2.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lên men đến chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm được tiến hành ở các thời gian lên men như sau: 36, 48, 72, 96, 120 giờ. Đánh giá các chỉ tiêu: độ cồn, hàm lượng đường sót, đánh giá chất lượng cảm quan để tìm ra thời gian lên men phù hợp.

2.2.6. Phương pháp đánh giá chất lượng cảm quan

Chất lượng cảm quan của sản phẩm được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79. Màu sắc, độ trong, mùi và vị của sản phẩm được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung (có trọng lượng). Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4,0 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Màu sắc (1,2), mùi (1,0), vị (1,0), trạng thái (0,8) [9].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định một số thành phần hóa học của nguyên liệu

Sau khi tiến hành thí nghiệm xác định một số thành phần hóa học của quả dứa thu được kết quả như bảng 1.

Bảng 1. Một số thành phần hóa học của nguyên liệu dứa

TT	Chỉ tiêu	Giá trị
1	Độ pH	3,8 ± 0,02
2	Nồng độ chất khô hòa tan (°Brix, %)	11,35 ± 0,55
3	Hàm lượng vitamin C (mg%)	34 ± 0,1
4	Tro (%)	0,72 ± 0,015

Kết quả ở bảng 1 cho thấy dứa là nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng, hàm lượng vitamin C lớn đạt 34 mg%. Tuy nhiên, hàm lượng axit trong dứa cũng khá cao, pH đạt 3,8. Kết quả này cũng tương tự như kết quả của Vũ Kim Dung và cộng sự [10].

3.2. Nghiên cứu xác định nồng độ enzyme pectinase trong quá trình xử lý thu hồi dịch quả

Enzyme pectinase được sử dụng phổ biến trong công nghiệp chế biến nước trái cây nhằm mục đích gia tăng hiệu

suất thu hồi dịch quả, cải thiện chất lượng dịch quả và có tác dụng làm trong [11]. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme pectinase đến hiệu suất thu hồi dịch quả

TT	Nồng độ enzyme (%)	Hiệu suất thu hồi dịch ép (%)	Nồng độ chất khô hòa tan của dịch ép (°Bx)
1	0	50,0	11,30 ± 0,03
2	0,015	55,0	11,72 ± 0,01
3	0,02	57,2	12,04 ± 0,015
4	0,025	60,5	12,18 ± 0,02
5	0,03	63,6	12,25 ± 0,01
6	0,035	63,8	12,25 ± 0,01

Kết quả cho thấy lượng dịch ép và nồng độ chất khô hòa tan của dịch ép thu được có sự khác biệt khi thay đổi nồng độ enzyme bổ sung. Cụ thể, khi tăng nồng độ enzyme bổ sung từ 0 đến 0,035% thì hiệu suất thu hồi dịch quả tăng từ 50 đến 63,8%, nồng độ chất khô hòa tan của dịch ép tăng từ 11,30 ± 0,03 đến 12,25 ± 0,01. Enzyme pectinase xúc tác cho quá trình thủy phân liên kết ester hoặc liên kết glucoside có trong mạch polyme của pectin, làm phá vỡ thành tế bào thực vật đồng thời giảm độ nhớt của dịch bào do đó giải phóng các thành phần trong tế bào, dịch bào bên trong dễ dàng thoát ra từ đó làm tăng hiệu quả của quá trình trích ly. Với nồng độ enzyme 0,03% cho hiệu quả thu hồi dịch đạt 63,6%, nồng độ chất khô đạt 12,25 ± 0,01. Với nồng độ enzyme 0,035% không có sự khác biệt nhiều về hiệu suất thu hồi và nồng độ chất khô trong dịch ép so với mẫu có nồng độ enzyme 0,03%. Theo Nguyễn Trọng Cần, khi thừa cơ chất, vận tốc phản ứng tăng khi nồng độ enzyme tăng nhưng khi nồng độ enzyme bão hòa với nồng độ cơ chất thì vận tốc phản ứng không thay đổi hoặc không tăng thêm khi tăng nồng độ enzyme [12]. Dựa vào yếu tố kinh tế, chọn lượng enzyme bổ sung là 0,03% để thu hồi dịch ép dứa.

3.3. Ảnh hưởng của của nồng độ chất khô hòa tan đến chất lượng sản phẩm

Nấm men *Saccharomyces cereviceae* sử dụng đường glucose và đường saccharose trong dịch ép dứa để sinh trưởng, phát triển và chuyển hóa thành rượu etanol. Chính vì vậy, nồng độ chất khô hòa tan ảnh hưởng lớn đến tốc độ lên men. Nồng độ chất khô hòa tan nếu quá cao tạo áp suất thẩm thấu lớn sẽ ức chế sự sinh trưởng và phát triển của tế bào nấm men, làm giảm hoạt lực lên men. Nếu nồng độ chất khô quá thấp quá trình lên men kéo dài đồng thời lượng đường sót trong sản phẩm thấp, sản phẩm có độ chua gắt. Trong thí nghiệm này, sử dụng đường saccharose để điều chỉnh nồng độ chất khô hòa tan của dịch ép dứa lần lượt đến 12, 15, 18, 21, 24°Bx. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 3.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, với cùng thời gian lên men là 72 giờ khi tăng dần nồng độ chất khô hòa tan trong dịch lên men từ 12 đến 18°Bx thì nồng độ etanol trong sản phẩm

cũng tăng theo tỷ lệ thuận. Ở nồng độ chất khô hòa tan 18 và 21°Bx, nồng độ etanol trong sản phẩm thay đổi không đáng kể. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ chất khô hòa tan lên 21°Bx thì nồng độ etanol trong sản phẩm giảm xuống còn 3%v/v. Hiện tượng này do hàm lượng chất khô hòa tan cao làm tăng áp suất thẩm thấu gây ức chế phần nào hoạt động trao đổi chất qua màng tế bào nấm men kéo theo tốc độ lên men giảm [13]. Nồng độ etanol và hàm lượng đường sót trong sản phẩm cũng ảnh hưởng lớn đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Nếu hàm lượng đường sót và nồng độ etanol trong sản phẩm thấp, sản phẩm có vị chua quá cao lẫn át vị ngọt, vị cay cay tê tê đặc trưng của etanol thấp, độ hấp dẫn của sản phẩm thấp. Hàm lượng đường sót cao, sản phẩm có vị ngọt. Về chất lượng cảm quan của sản phẩm thì mẫu có nồng độ chất khô hòa tan 18°Bx có chất lượng cảm quan tốt nhất đạt 18,66, sản phẩm có vị chua ngọt hài hòa, hương thơm đặc trưng, màu sắc sáng đẹp. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như nghiên cứu của Nguyễn Đức Hạnh [14] về lên men dịch ép táo mèo, nồng độ chất khô hòa tan trong dịch lên men đạt 18°Bx cho sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt nhất.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan đến chất lượng sản phẩm

TT	Chỉ tiêu	Nồng độ chất khô hòa tan trong dịch lên men (°Bx)					
		12	15	18	21	24	
1	Nồng độ etanol (%v/v)	2,7	4,1	4,5	4,6	3,0	
2	Hàm lượng đường sót (g/l)	40,5	54,8	75,7	97,6	134,4	
3	Điểm cảm quan	Màu sắc	3,2	4,0	4,7	4,0	3,3
		Mùi	3,2	4,0	4,7	3,5	3,2
		Vị	2,8	3,0	4,8	3,5	2,8
		Trạng thái	3,0	3,3	4,4	4,4	4,4
		Điểm có hệ số quan trọng	12,24	16,49	18,66	15,32	13,48
4	Đánh giá cảm quan	Màu vàng xin, vị chua, ít thơm, dịch đục	Màu vàng, vị chua, ít thơm, dịch hơi đục	Màu vàng tươi, vị chua ngọt hài hòa, thơm, dịch trong	Màu vàng, vị hơi ngọt, ít thơm, dịch trong	Màu vàng xin, vị ngọt, ít thơm, dịch trong	

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nấm men *Saccharomyces cereviceae* đến chất lượng sản phẩm

Tiến hành lên men dịch ép dứa có hàm lượng chất khô 18°Bx với tỷ lệ tế bào nấm men so với thể tích dịch lên men lần lượt là 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5g/l. Kết quả sau 72 giờ lên men được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nấm men *Saccharomyces cereviceae* đến quá trình lên men và chất lượng sản phẩm

TT	Chỉ tiêu	Tỷ lệ tế bào nấm men giống (g/l)					
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
1	Nồng độ etanol (%v/v)	2,5	4,1	4,5	6,8	7,5	
2	Hàm lượng đường sót (g/l)	103,4	84,3	76,0	45,6	30,9	
3	Điểm cảm quan	Màu sắc	3,6	4,0	4,7	4,0	3,5
		Mùi	3,2	4,0	4,6	3,5	3,2
		Vị	3,4	4,2	4,8	3,0	2,8
		Trạng thái	3,8	4,0	4,5	4,2	4,2
		Điểm có hệ số quan trọng	13,96	16,20	18,64	14,66	13,56
4	Đánh giá cảm quan	Màu vàng xin, vị ngọt, ít thơm, dịch hơi đục	Màu vàng, vị hơi ngọt, ít thơm, dịch hơi đục	Màu vàng tươi, vị chua ngọt hài hòa, thơm, dịch trong	Màu vàng nhạt, vị chua, ít thơm, mùi rượu nhiều, dịch trong	Màu vàng nhạt, vị chua gắt, mùi rượu nhiều, ít thơm, dịch trong	

Qua bảng 4 cho thấy, với cùng thời gian lên men là 72 giờ, tỷ lệ nấm men giống càng nhiều thì nồng độ etanol trong sản phẩm càng cao. Tuy nhiên, khi nồng độ etanol trong sản phẩm quá cao chất lượng cảm quan của sản phẩm lại giảm. Điều này là do khi quá trình lên men nhanh, đồng thời với lượng etanol tạo ra nhiều thì trong sản phẩm cũng tích tụ nhiều các sản phẩm phụ của quá trình lên men như aldehyde, axit hữu cơ, rượu cao phân tử... nên có mùi nồng, mùi rượu nhiều, vị chua gắt, vị ngọt thấp, màu vàng nhạt, độ sáng kém. Ở tỷ lệ giống 0,3g/l cho sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt nhất đạt 18,64 điểm, sản phẩm có vị chua ngọt hài hòa, hương thơm đặc trưng, màu sắc sáng đẹp

Số tế bào nấm men/ml dịch lên men cũng là yếu tố ảnh hưởng lớn đến hiệu quả lên men. Nếu tỷ lệ giống quá ít, lượng tế bào không đủ, thời gian lên men kéo dài đồng thời lượng etanol tạo ra không đủ ức chế các tạp khuẩn khiến chúng phát triển mạnh và tạo ra các sản phẩm không phải là rượu etanol. Nếu tỷ lệ giống quá cao, hàm lượng etanol tạo ra quá nhiều không thích hợp với nước trái cây lên men có độ cồn thấp. Theo Lương Đức Phẩm, tỷ lệ nấm men giống nên đạt $10 \cdot 10^9$ CFU/l môi trường lên men [14]. Tuy nhiên, lượng men giống còn phụ thuộc vào chất lượng của giống, thời gian bảo quản....

3.5. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến chất lượng sản phẩm

Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến chất lượng sản phẩm

TT	Chỉ tiêu	Thời gian lên men (giờ)					
		36	48	72	96	120	
1	Nồng độ etanol (%v/v)	1,8	2,5	4,5	7,2	8,0	
2	Hàm lượng đường sót (g/l)	115,60	92,72	76,03	48,16	33,36	
3	Điểm cảm quan	Màu sắc	3,4	3,6	4,7	4,0	3,3
		Mùi	3,2	3,6	4,7	3,5	3,2
		Vị	3,2	3,5	4,8	3,5	2,8
		Trạng thái	3,0	3,3	4,4	4,4	4,4
		Điểm có hệ số quan trọng	12,88	14,06	18,66	15,32	13,48
4	Đánh giá cảm quan	Màu vàng xin, vị ngọt, ít thơm, dịch đục	Màu vàng xin, vị hơi ngọt, ít thơm, dịch đục	Màu vàng tươi, vị chua ngọt hài hòa, thơm, dịch trong	Màu vàng nhạt, vị chua, mùi rượu nhiều, ít thơm, dịch trong	Màu vàng nhạt, vị chua gắt, mùi rượu nhiều, ít thơm, dịch trong	

Trong khoảng thời gian lên men 36, 48 giờ lên men, lượng etanol tạo ra thấp, sản phẩm có độ đục cao, hương vị chua hài hòa, điểm chất lượng thấp đạt 12,88 và 14,06 điểm. Với thời gian lên men 72 giờ, hàm lượng etanol trong sản phẩm đạt 4,5%v/v, sản phẩm có hương vị hài hòa, đặc trưng, màu sắc sáng đẹp, điểm cảm quan đạt 18,66 điểm. Với thời gian lên men 96, 120 giờ, lượng etanol tạo ra trong sản phẩm khá cao (7,2 và 8,0%v/v) so với nước quả lên men đồng thời cho điểm cảm quan thấp hơn, sản phẩm có mùi nồng, mùi rượu nhiều, vị chua gắt. Thời gian lên men dài, lượng rượu tạo ra nhiều có thể làm tăng lượng rượu tổn thất do quá trình bay hơi, đồng thời quá trình lên men dễ bị nhiễm tạp, ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm.

3.6. Đánh giá chất lượng sản phẩm

Sản phẩm sau khi hoàn thiện, được kiểm tra chỉ tiêu hóa học, chỉ tiêu vi sinh và đánh giá cảm quan. Kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Một số chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm nước uống lên men từ dứa

Chỉ tiêu	Giá trị
pH	3,6
Hàm lượng đường tổng số (g/l)	75,23
Nồng độ etanol (%v/v)	4,5
Hàm lượng metanol (mg/l)	3
Tổng vi sinh vật hiếu khí (CFU/ml)	KPH
<i>Coliforms</i> (CFU/ml)	KPH

<i>E.coli</i> (CFU/ml)	KPH
Tổng số nấm men, nấm mốc (CFU/ml)	KPH
Điểm chất lượng cảm quan (điểm)	18,7

Kết quả trong bảng 6 cho thấy, theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79, sản phẩm nước uống lên men có nồng độ cồn thấp từ dưa đạt chất lượng tốt. Hàm lượng metanol, chỉ tiêu vi sinh vật nằm trong giới hạn quy định về vệ sinh an toàn đối với rượu lên men có nồng độ cồn thấp của Bộ Y tế [15].

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy sử dụng enzyme pectinase nồng độ 0,03% để xử lý thịt quả dưa cho hiệu suất thu hồi dịch đạt 63,6%. Nồng độ chất khô trong dịch lên men ban đầu là 18°Bx, bổ sung tế bào nấm men *Saccharomyces cereviceae* với tỷ lệ 0,3g/l, thời gian lên men 72 giờ ở nhiệt độ $28 \pm 1^\circ\text{C}$, sản phẩm đạt chất lượng cảm quan tốt, điểm cảm quan 18,7, hàm lượng etanol đạt 4,5%v/v, hàm lượng metanol, chỉ tiêu vi sinh vật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vinayaka B Shet, Sagar SD, Bollamma MN, Mary Teena J, aman Rao C, Aparna A, Silvia Yumnam, "Production of fermented fruit juice and value addition by blending medicinal plants," *Journal of Bacteriology & Mycology: Open Access*, 5(6):395-397, 2017.
- [2]. Ngo Hong Binh, *Kỹ thuật trong dưa - bao quan và chế biến*. Agricultural Academy Publishing House, Hanoi, 2006.
- [3]. D.P. Bartholomew, et al., *The pineapple: botany, production and uses*. CABI Pub., 2011.
- [4]. TCVN 7806:2007 (ISO 1842:1991): Fruit and vegetable products - Determination of pH.
- [5]. TCVN 8977:2011: Foodstuffs - Determination of vitamin C by high-performance liquid chromatography (HPLC).
- [6]. William Horwitz, *Official Methods of Analysis*. AOAC international, 2000.
- [7]. TCVN 9977:2013 Foodstuffs - Enumeration of aerobic plate count using Petrifilm™ count plate.
- [8]. TCVN 5166:1990 Food products - Methods for enumeration of total yeasts and moulds.
- [9]. TCVN 3215-79 Food products sensorial analysis Method by frowningmark.
- [10]. Vũ Thị Dung, Phan Thị Hòa, Nguyễn Thị Hồng Nhung, "Study on preparation of pineapple (*Ananas comosus*) juice blended with winter melon (*Benincasa hispida*) juice," *Vietnam Journal of Science and Technology*, 62 (8), 59-64, 2020.
- [11]. Nilay Demir, Jale Acar, Kemal Sarooglu, Mehmet Mutlu, "The use of commercial pectinase in fruit juice industry. Part 3: Immobilized pectinase for mash treatment," *Journal of Food Engineering*, 47: 275-280, 2001.
- [12]. Nguyen Trong Can, Nguyen Thi Hien, Do Thi Giang, Tran Thi Luyen, *Enzyme Technology*. Agricultural Academy Publishing House, Hanoi, 1998.
- [13]. Luong Duc Pham, *Giao trình Công nghệ lên men*. Vietnam Education Publishing House, Hanoi, 2010.

[14]. Nguyen Duc Hanh, Hoang Thi Le Hang, Hoang Thi Tuyet Mai, Nguyen Van Loi, "Study on use of *Saccharomyces cerevisiae* in cider making from *Docynia indica* fruit," *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 8 (69). 2016.

[15]. Regulation No. 3542/2000/QĐ-BYT Regulations on hygiene and safety for draft beer and low-alcohol fermented wine.

AUTHORS INFORMATION

Do Thi Hanh, Vu Van Lam, Mac The Vinh, Ha Thi Dung

Hanoi University of Industry, Vietnam