

STUDY ON FORMULATING DISHWASHING LIQUID FROM NATURAL INGREDIENTS

Chu Duc Toan¹ Pham Thi Dieu Thuong² Nguyen Mai Anh³
Phan Duy Dao⁴ Be Van Loc⁵ Tran Thi Minh Thu⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6}Thanh Do University

Email: chuctoan2004@gmail.com¹; phamthuong13022004@gmail.com²;
anhnguyen180803@gmail.com³; phanduydao20@gmail.com⁴; vanlocztd3@gmail.com⁵;
tmtthu@thanhdouni.edu.vn⁶

Received: 30/11/2025; Reviewed: 19/01/2026; Revised: 30/01/2026; Accepted: 6/5/2026

DOI: <https://doi.org/10.58902/nckhpt.e-v2i1.330>

Abstract: *This study was conducted to develop a dishwashing liquid formulation with high cleaning efficiency and environmental friendliness through the combination of saponin extract from soapnut (*Sapindus mukorossi*) and fermented extracts from orange and pineapple peels. Saponin was extracted under optimized conditions (material-to-solvent ratio of 1/10 (w/v), temperature of 60°C, and extraction time of 2 hours) to achieve maximum yield. The fermented orange and pineapple peel extracts provided organic acids that enhanced grease removal efficiency while improving sensory properties due to naturally derived aromatic compounds. The formulation was developed based on a combination of soapnut saponin extract (40%), fermented extract (20%), sodium carboxymethyl cellulose (0.5%), sodium benzoate (0.5%), and distilled water q.s. Evaluation results indicated that the product met sensory quality requirements and exhibited foaming ability comparable to that of a commercial product. The pH and heavy metal contents (As, Pb) were within acceptable safety limits according to TCVN 6971:2001.*

Keywords: *Soapnut; Study on formulating dishwashing liquid; Natural materials; Sapindus mukorossi; Orange peel; Pineapple peel.*

1. Đặt vấn đề

Nước rửa chén là sản phẩm tẩy rửa phổ biến trong mỗi gia đình, được sử dụng hằng ngày để làm sạch dụng cụ ăn uống và nấu nướng. Thành phần của nước rửa chén thông thường bao gồm chất hoạt động bề mặt, chất tạo màu, chất ổn định và các chất phụ trợ khác (Nhat et al., 2019).

Một sản phẩm tẩy rửa tốt không chỉ cần đảm bảo khả năng làm sạch hiệu quả mà còn phải an toàn cho người sử dụng và thân thiện với môi trường. Tuy nhiên, nhiều các chất tẩy rửa hiện nay đều không đáp ứng được tiêu chí này. Nước rửa chén hóa học, nếu không được rửa sạch hoàn toàn, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng. Mặt khác, khi thải ra môi trường, nước rửa chén hóa học có thể gây ô nhiễm môi trường và gây hại đến hệ sinh vật trong môi trường (Sabharwal, 2015). Nước rửa chén với thành phần tự nhiên sẽ an toàn hơn cho người tiêu dùng và giúp giảm thiểu nguy cơ mắc các bệnh liên quan đến việc tiếp xúc với hóa chất độc hại. Các thành phần tự nhiên trong nước rửa chén hữu cơ dễ phân hủy sinh học và ít

gây hại cho hệ sinh thái, giúp bảo vệ nguồn nước và giảm tác động tiêu cực đến môi trường. Bên cạnh đó, xu hướng sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên trong lĩnh vực hóa mỹ phẩm đang ngày càng được quan tâm. Hóa chất đang dần được thay thế bằng các thành phần tự nhiên như thảo dược, tinh dầu... (Nhat et al., 2019). Vì vậy, nghiên cứu và phát triển nước rửa chén từ nguyên liệu thiên nhiên không chỉ mang lại lợi ích về sức khỏe và bảo vệ môi trường mà còn đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người tiêu dùng về các sản phẩm bền vững và an toàn.

Nhóm nghiên cứu lựa chọn các nguyên liệu bao gồm bồ hòn, vỏ cam và vỏ dứa để sản xuất nước rửa chén với mục tiêu tìm ra công thức bào chế nước rửa chén an toàn cho người sử dụng, thân thiện với môi trường và tối ưu chi phí.

2. Tổng quan nghiên cứu

Trong những năm gần đây, các quốc gia trên thế giới ngày càng quan tâm đến vấn đề bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Xu hướng này đã thúc đẩy nhiều nghiên cứu tập trung vào việc phát

triển các sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên, an toàn cho người sử dụng và thân thiện với môi trường. Trong bối cảnh đó, nước rửa chén hữu cơ nổi lên như một hướng đi tiềm năng và đã nhận được sự quan tâm nghiên cứu, phát triển của nhiều nhóm nghiên cứu tại Việt Nam cũng như trên thế giới. Rajini Kanth và cộng sự đã sử dụng trà xanh, dầu dừa và muối để bào chế nước rửa chén (Rajini Kanth et al., 2020). Nghiên cứu của Tunjungsari và cộng sự đã chứng minh chiết xuất lá dâm bụt có thể được sử dụng như một hoạt chất tẩy rửa thân thiện với môi trường (Tunjungsari et al., 2022). Đỗ Đình Nhật và cộng sự đã nghiên cứu quy trình chiết xuất saponin từ bồ kết, từ đó tiến hành bào chế nước rửa chén hữu cơ với thành phần từ saponin và các thành phần tự nhiên khác như chiết xuất vỏ chuối, dầu dừa... (Nhật et al., 2019). Nguyễn Vinh Hiền và cộng sự đã nghiên cứu bào chế nước rửa chén hữu cơ từ bồ hòn, dầu dừa, dừa,... (Hiền, 2024).

Saponin là một glycoside tự nhiên có khả năng làm giảm sức căng bề mặt, tạo bọt và nhũ hóa dầu mỡ. Bồ hòn (*Sapindus mukorossi*) là một loại quả có chứa saponin tự nhiên. Từ lâu, bồ hòn đã được sử dụng trong dân gian như một loại xà phòng tự nhiên để giặt quần áo, rửa bát, tắm gội. Saponin từ bồ hòn có đầy đủ đặc tính tẩy rửa bao gồm khả năng làm sạch, tạo bọt, nhũ hóa, giảm sức căng bề mặt và được xem là một chất thay thế tiềm năng cho các chất hoạt động bề mặt tổng hợp (Sochacki & Vogt, 2022).

Chất thải hữu cơ, đặc biệt là từ trái cây, nếu không được quản lý và xử lý đúng cách, có thể gây ra các vấn đề môi trường nghiêm trọng. Tuy nhiên, những phế phẩm này cũng mang tiềm năng tái chế thành các sản phẩm có giá trị. Trong những năm gần đây, xu hướng chuyển đổi phế phẩm trái cây thành eco-enzyme, một sản phẩm lên men sinh học, đang ngày càng được quan tâm và phát triển (Tallei et al., 2023). Kết quả nghiên cứu của Ismail và cộng sự cho thấy dịch lên men từ vỏ cam, vỏ chuối và vỏ dứa có nồng độ acid hữu cơ đáng kể (Ismail et al., 2024). Eco-enzyme thu được từ vỏ quả của các loài Citrus thể hiện nhiều chức năng như làm chất tẩy rửa tự nhiên, khử mùi, kháng khuẩn, là lựa chọn thay thế thân thiện hơn cho các hóa chất tổng hợp có hại đối với sức khỏe con người và môi trường (Benny et al., 2023). Những nghiên cứu ứng dụng eco-enzyme trong xử lý

nước thải dệt may hay khử khuẩn chuồng trại cũng cho thấy hiệu quả diệt khuẩn và phân giải chất hữu cơ cao, khẳng định tiềm năng sử dụng của eco-enzyme trong các sản phẩm tẩy rửa sinh học (Rasyidah & Nasution, 2024).

Các nghiên cứu cho thấy việc kết hợp ba nguyên liệu: bồ hòn, vỏ cam, vỏ dứa để bào chế nước rửa chén có cơ sở khoa học vững chắc. Bồ hòn – nguyên liệu giàu saponin, đóng vai trò chính trong việc tạo bọt và nhũ hóa dầu mỡ, trong khi eco-enzyme từ vỏ cam và vỏ dứa cung cấp acid hữu cơ cùng các hợp chất có hoạt tính kháng khuẩn và khử mùi. Sản phẩm nước rửa chén từ những nguyên liệu này không chỉ có tiềm năng ứng dụng thực tế mà còn hướng tới xu hướng phát triển sản phẩm tẩy rửa thân thiện với môi trường.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

Quả bồ hòn, vỏ cam, vỏ dứa (Hoài Đức, Hà Nội), đường nâu Biên Hòa, vanillin (Guangzhou Tinci Materials, Trung Quốc), acid sulfuric (Merck, Đức), cồn tuyệt đối (ethanol 99–100%, Merck, Đức), acid oleanolic (Viện kiểm nghiệm thuốc Trung ương), sodium carboxymethylcellulose và sodium benzoat (Sigma-Aldrich, Mỹ).

Nghiên cứu sử dụng các thiết bị tại phòng Nghiên cứu khoa học của Trường Đại học Thành Đô: tủ sấy (Memmert ULE 500), máy nghiền dược liệu, bể siêu âm (Elma Elmasonic S30H), máy đo pH (Mettler Toledo FiveEasy™ Plus FEP20), máy quang phổ UV-Vis (Shimadzu UV-1800) và máy khuấy từ (IKA RCT Basic).

3.2. Phương pháp nghiên cứu

3.2.1. Phương pháp lên men vỏ cam, dứa

Vỏ cam và vỏ dứa được thu gom từ các cơ sở chế biến trái cây tại địa phương. Loại bỏ phần dập nát, rửa sạch bằng nước, để ráo và cắt nhỏ thành miếng 1–2 cm để tăng diện tích tiếp xúc. Cho 1 kg đường vàng vào thùng nhựa, hòa tan đường bằng 10 lít nước. Cho 3 kg vỏ cam, dứa (theo tỉ lệ khác nhau) vào thùng, ủ trong vòng 3 tháng (khuấy đảo, kiểm tra hàng tuần). Sau 3 tháng, lọc thu dịch thành phẩm.

3.2.2. Phương pháp chiết xuất saponin từ bồ hòn

Quả bồ hòn được sấy khô, nghiền thành bột, rây qua rây 0,5 mm. Cân bột bồ hòn, thêm nước cất theo tỉ lệ (bồ hòn/nước cất) 1/10, 1/15, 1/20; rung siêu âm ở tần số 40 Hz tại các nhiệt độ 40°C,

50°C, 60°C và thời gian 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ. Sau khi hoàn thành, tiến hành lọc, thu dịch bỏ hờn có chứa saponin.

3.2.3. Phương pháp định lượng saponin tổng trong dịch chiết bỏ hờn

Saponin tổng trong dịch chiết bỏ hờn được định lượng bằng phương pháp vanillin – acid sulfuric theo phương pháp của Hai và cộng sự (Hai et al., 1976) với một số thay đổi phù hợp. Phương pháp này dựa trên phản ứng tạo màu giữa saponin triterpenoid với thuốc thử vanillin – acid sulfuric. Cho vào ống nghiệm 0,25 mL dung dịch mẫu thử, thêm 0,25 mL dung dịch vanillin 8% và 2,5 mL dung dịch acid sulfuric 72%. Trộn đều hỗn hợp và ủ ở 60°C trong 10 phút, sau đó làm lạnh bằng nước đá trong 10 phút. Đo độ hấp thụ của dung dịch tại bước sóng 538 nm. Lặp lại 3 lần và lấy giá trị độ hấp thụ trung bình. Hàm lượng saponin tổng trong dịch chiết được tính toán dựa vào đường chuẩn acid oleanolic.

3.2.4. Phương pháp đánh giá khả năng tạo bọt của nước rửa chén

Lấy 1 ml nước rửa chén và 1 ml nước cất cho vào ống nghiệm, lắc ống nghiệm theo phương dọc 30 lần trong 30 giây, sau đó để yên 15 phút. Đo chiều cao cột bọt ngay sau khi lắc và sau khi để yên trong 15 phút. Lặp lại thí nghiệm 3 lần, lấy kết quả trung bình.

3.2.5. Phương pháp thống kê

Số liệu thí nghiệm thô được xử lý bằng phần mềm Excel 2016. Sử dụng các hàm phổ thông của Excel 2016, số liệu được trình bày dưới dạng trung bình ± sai số chuẩn.

Xử lý thống kê trên phần mềm GraphPad 4.0. Sử dụng One-way ANOVA và T-test, giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu chiết xuất saponin từ bỏ hờn

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình chiết xuất saponin từ bỏ hờn như kích thước nguyên liệu, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu, loại dung môi sử dụng, thời gian chiết xuất, nhiệt độ,... Nghiên cứu lựa chọn nước làm dung môi chiết xuất saponin từ bỏ hờn với các ưu điểm: giá thành rẻ, an toàn, phổ biến, không phải thu hồi dung môi nhưng vẫn đảm bảo được hiệu suất chiết xuất saponin. Nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát 3 yếu tố bao gồm: tỉ lệ dung môi, nhiệt độ và thời

gian chiết xuất để lựa chọn điều kiện có hiệu suất chiết saponin lớn nhất.

Giá trị khảo sát của từng yếu tố được biểu thị trong bảng:

TT	Thông số khảo sát	Giá trị
1	Tỉ lệ dung môi/nguyên liệu (w/v)	1/10, 1/15, 1/20
2	Nhiệt độ (°C)	40, 50, 60°C
3	Thời gian chiết xuất (giờ)	1, 2, 3

Hàm lượng saponin tổng được tính theo công thức:

$$C_{TTS} = \frac{C_{OLE} \times v}{V}$$

Trong đó:

C_{TTS} : Hàm lượng saponin tổng tính trên 1ml dịch chiết theo chuẩn acid oleanolic (mg/mL)

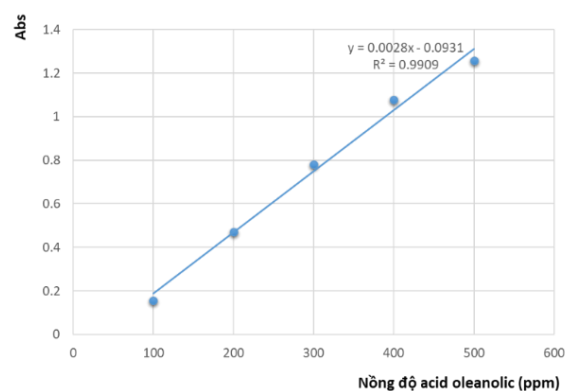
v : Thể tích mẫu sau khi pha loãng (mL)

V : Thể tích mẫu đem đi pha loãng (mL)

C_{OLE} : Giá trị x trong phương trình đường chuẩn (mg/mL)

Phương trình đường chuẩn acid oleanolic được mô tả như hình dưới:

Hình 1. Phương trình đường chuẩn acid oleanolic



Hiệu suất chiết saponin được tính theo công thức:

$$H\% = \frac{m_{TTS}}{m_{NL}} \times 100\%$$

Với: $m_{TTS} = C_{TTS} \times V_{dc}$

Trong đó:

$H\%$: Hiệu suất chiết saponin (%)

m_{TTS} : Khối lượng saponin tổng

m_{NL} : Khối lượng bột bỏ hờn được chiết xuất (g)

V_{dc} : Thể tích dịch chiết (mL)

4.1.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi/nguyên liệu

Quá trình chiết xuất saponin từ bỏ hờn được tiến hành tại 60°C trong 1 giờ, với ba mức tỉ lệ

nguyên liệu/dung môi (w/v) gồm 1/10, 1/15 và 1/20. Kết quả hiệu suất chiết saponin thu được tại các điều kiện khảo sát được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Hiệu suất chiết xuất saponin với ba mức tỉ lệ nguyên liệu/dung môi (w/v) gồm 1/10, 1/15 và 1/20

Tỉ lệ NL/DM	Hiệu suất chiết saponin (%)
1/10	16,45 ± 0,32
1/15	15,51 ± 0,23
1/20	16,28 ± 0,28

Kết quả cho thấy hiệu suất chiết saponin từ bỏ hòn với ba mức tỉ lệ nguyên liệu/dung môi (w/v) xấp xỉ nhau. Tại tỉ lệ 1/10, 1/15, 1/20, hiệu suất chiết xuất saponin lần lượt là 16,45 ± 0,32%, 15,51 ± 0,23% và 16,28 ± 0,28%. Sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Do vậy, lựa chọn tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10 để chiết xuất saponin. Tỉ lệ này đảm bảo cung cấp lượng dung môi phù hợp để chiết xuất saponin hiệu quả, đồng thời hạn chế tối đa hiện tượng pha loãng hoạt chất và lãng phí dung môi trong quá trình xử lý tiếp theo.

4.1.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ

Quá trình chiết xuất saponin từ bỏ hòn được thực hiện với tỉ lệ nguyên liệu/dung môi (w/v) 1/10 trong thời gian 1 giờ, tại ba mức nhiệt độ 40°C, 50°C và 60°C. Hiệu suất chiết saponin thu được ở các điều kiện khảo sát được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Hiệu suất chiết xuất saponin tại ba mức nhiệt độ 40°C, 50°C và 60°C

Nhiệt độ	Hiệu suất chiết saponin (%)
40°C	14,35 ± 0,19
50°C	15,12 ± 0,31
60°C	16,38 ± 0,24

Kết quả cho thấy khi thực hiện chiết xuất saponin từ bỏ hòn trong thời gian 1 giờ, với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/10 thì hiệu suất chiết saponin từ trái bỏ hòn có xu hướng tăng khi nhiệt độ chiết xuất tăng. Ở nhiệt độ 40°C, 50°C, 60°C, hiệu suất chiết xuất saponin lần lượt là 14,35 ± 0,19%, 15,12 ± 0,31% và 16,38 ± 0,24%. Sự gia tăng hiệu suất chiết xuất này có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể giải thích là do nhiệt độ cao đã giúp đẩy nhanh quá trình khuếch tán của saponin từ nguyên liệu ra dung môi đồng thời quá trình hòa tan chất tan của dung môi cũng được tăng cường,

từ đó đạt được hiệu suất chiết cao. Lựa chọn nhiệt độ chiết xuất 60°C để tiến hành chiết xuất saponin trong bỏ hòn.

4.1.3. Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian.

Thời gian là một trong các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất chiết xuất. Thời gian chiết quá ngắn dẫn đến hoạt chất không đủ khuếch tán vào dung môi, do đó hiệu suất chiết sẽ thấp. Tuy nhiên nếu thời gian chiết quá dài sẽ gây tiêu tốn năng lượng, hơn nữa việc tiếp xúc với dung môi, nhiệt độ cao trong thời gian dài có thể làm các hoạt chất bị phân hủy hoặc biến tính. Quá trình chiết xuất saponin từ bỏ hòn được tiến hành với tỉ lệ dung môi/nguyên liệu (w/v) 1/10 tại nhiệt độ 60°C, trong các khoảng thời gian 1, 2 và 3 giờ. Hiệu suất chiết saponin thu được tương ứng với từng điều kiện khảo sát được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Hiệu suất chiết xuất saponin trong các khoảng thời gian 1, 2 và 3 giờ

Thời gian	Hiệu suất chiết saponin (%)
1 giờ	16,12 ± 0,25
2 giờ	17,15 ± 0,31
3 giờ	17,23 ± 0,15

Kết quả cho thấy với thời gian chiết là 1 giờ thì hiệu suất chiết saponin là 16,12 ± 0,25%, giá trị này tăng lên 17,15 ± 0,31% khi thực hiện chiết trong 2 giờ, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Khi kéo dài thời gian chiết lên 3 giờ, hiệu suất chiết xuất saponin là 17,23 ± 0,15%, thay đổi không đáng kể so với thời gian chiết 2 giờ, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Do đó, lựa chọn thời gian chiết xuất là 2 giờ để tối ưu hiệu suất chiết xuất saponin.

Từ kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất, điều kiện tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10, nhiệt độ 60°C và thời gian chiết xuất 2 giờ được xác định là tối ưu, cho hiệu suất thu hồi saponin cao nhất. Vì vậy, đây được lựa chọn là điều kiện tối ưu để chiết xuất saponin từ bỏ hòn.

4.2. Kết quả ngâm dịch vỏ cam/dứa

Vỏ cam và vỏ dứa được tiến hành lên men theo ba công thức: 100% vỏ dứa; hỗn hợp 50% vỏ cam và 50% vỏ dứa và 100% vỏ cam, với tỉ lệ nguyên liệu:đường:nước là 3:1:10 (w/w/v). Sau 3 tháng lên men, dịch thu được có các đặc điểm được mô tả ở bảng 4.

Bảng 4. Một số đặc điểm của dịch lên men vỏ cam, dứa

	Tỉ lệ	Màu sắc	Mùi	pH
1	100% vỏ dứa	Vàng nhạt	Chua nhẹ	2,82 ± 0.01
2	50% vỏ cam, 50% vỏ dứa	Vàng nhạt	Thơm dịu	2,93 ± 0.02
3	100% vỏ cam	Vàng nhạt	Thơm dịu	2,99 ± 0.01

Dịch lên men từ vỏ cam và vỏ dứa có pH acid là kết quả của quá trình lên men bởi các vi sinh vật, tạo ra các acid hữu cơ khác nhau. Dựa trên dữ liệu thực nghiệm đã thu thập, nhóm nghiên cứu quyết định lựa chọn tỉ lệ 50% vỏ cam và 50% vỏ dứa cho dịch lên men sinh học để bào chế nước rửa chén. Công thức hỗn hợp này tạo ra dịch có pH 2,93 ± 0.02 giúp hỗ trợ quá trình tẩy rửa dầu mỡ và tăng cường khả năng khử khuẩn. Đồng thời, công thức này mang lại đặc điểm mùi thơm dịu vượt trội, giúp nâng cao trải nghiệm người dùng so với mùi chua nhẹ của công thức 100% vỏ dứa. Công thức 100% vỏ cam cũng có mùi thơm dịu nhưng có độ pH cao hơn so với công thức 50% vỏ cam và 50% vỏ dứa.

4.3. Xây dựng công thức bào chế nước rửa chén từ dịch chiết bồ hòn và dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa

Xây dựng 3 công thức nước rửa chén với thành phần như bảng 5.

Bảng 5. Thành phần các công thức nước rửa chén CT1, CT2, CT3

	CT1	CT2	CT3
Dịch chiết bồ hòn (mL)	40%	30%	20%
Dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa (mL)	20%	30%	40%
Sodium carboxymethylcellulose (NaCMC) (g)	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Sodium benzoat (g)	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Nước cất (mL)	Vừa đủ	Vừa đủ	Vừa đủ

Nước rửa chén được bào chế theo quy trình dưới đây:

1. Cân, đong các thành phần: dịch chiết bồ hòn, dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa, NaCMC, sodium benzoat theo công thức.

2. Hòa NaCMC vào nước ấm để tạo gel.
3. Thêm dịch chiết bồ hòn, dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa, khuấy đều.

4. Thêm sodium benzoate, khuấy đều.
5. Bổ sung nước cất đến thể tích yêu cầu và tiếp tục khuấy cho dung dịch hoàn toàn đồng nhất.

Sau khi bào chế, tiến hành đánh giá một số chỉ tiêu của các công thức CT1, CT2, CT3 bao gồm đặc điểm cảm quan, pH, khả năng tạo bọt và so sánh với chế phẩm nước rửa chén thương mại trên thị trường. Kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu của các công thức nước rửa chén CT1, CT2, CT3

Công thức	Đặc điểm cảm quan	pH	Chiều cao cột bọt (mm)
CT1	Màu nâu nhạt, mùi thơm nhẹ, lòng sánh	6,3 ± 0,01	30,2 ± 0,2
CT2	Màu nâu nhạt, mùi thơm nhẹ, lòng sánh	6,1 ± 0,02	27,3 ± 0,1
CT3	Màu nâu nhạt, mùi thơm nhẹ, lòng sánh	5,7 ± 0,01	25,9 ± 0,3
Nước rửa chén thương mại		6,2 ± 0,01	29,8 ± 0,1

Hình 2. Kết quả thí nghiệm tạo bọt 3 công thức CT1, CT2, CT3



Hình 3. Kết quả thí nghiệm tạo bọt công thức CT1 và nước rửa chén thương mại



Kết quả cho thấy về mặt cảm quan, 3 công thức nước rửa chén không có sự khác biệt. pH của CT1 và CT2 phù hợp với yêu cầu về pH của nước rửa chén theo TCVN 6971:2001. CT1 có chiều cao cột bọt cao nhất $30,2 \pm 0,2$ mm, chiều cao cột bọt của CT2 và CT3 lần lượt là $28,3 \pm 0,1$ mm và $25,9 \pm 0,3$ mm; sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Chiều cao cột bọt của CT1 tương đương với chiều cao cột bọt của nước rửa chén thương mại, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Do đó, lựa chọn CT1 là công thức tối ưu để bào chế nước rửa chén.

Mẫu nước rửa chén được bào chế theo CT1 được đánh giá tính an toàn thông qua xác định hàm lượng kim loại nặng (As, Pb) tại Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định Chất lượng VNTEST. Kết quả phân tích cho thấy mẫu nước rửa chén đáp ứng yêu cầu về chỉ tiêu kim loại nặng theo tiêu chuẩn TCVN 6971:2001.

Bảng 7. Kết quả đánh giá hàm lượng Arsen và hàm lượng chì của mẫu nước rửa chén CT1

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị	Kết quả	Ngưỡng an toàn	Đánh giá
Hàm lượng Arsen (As)	mg/kg	Không phát hiện	1	Đạt yêu cầu theo TCVN 6971:2001
Hàm lượng Chì (Pb)	mg/kg		2	

Những kết quả trên cho thấy nước rửa chén được bào chế theo CT1 có độ tạo bọt tương đương với chế phẩm nước rửa chén thương mại, đáp ứng các yêu cầu về pH, hàm lượng Arsen, hàm lượng chì theo TCVN 6971:2001.

5. Bàn luận

Nghiên cứu đã xác định tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10, nhiệt độ 60°C và thời gian chiết xuất 2 giờ là điều kiện tối ưu cho hiệu suất chiết xuất saponin cao nhất. Kết quả về tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10 của chúng tôi phù hợp với báo cáo của Köse và cộng sự. Kết quả so sánh hiệu suất chiết saponin bằng dung môi nước ở các tỉ lệ 1/10 và 1/20 của Köse và cộng sự cho thấy tỉ lệ 1/10 đạt hiệu suất chiết cao hơn (Köse & Bayraktar, 2016). Kết quả về thời gian chiết 2 giờ trong nghiên cứu

của chúng tôi phù hợp với báo cáo của Lê và cộng sự. Tác giả đã khảo sát hiệu suất chiết saponin từ bồ hòn tại các thời điểm 30, 60, 90, 120, 150 và 180 phút. Kết quả cho thấy thời gian 120 phút cho hiệu suất chiết cao nhất; việc kéo dài thời gian chiết lên 150 hoặc 180 phút không làm tăng thêm hiệu suất (My et al., 2023). Nghiên cứu đã lựa chọn 60°C làm nhiệt độ chiết xuất, tuy nhiên, để đánh giá đầy đủ ảnh hưởng của nhiệt độ lên hiệu suất chiết và độ ổn định của saponin, cần tiến hành khảo sát ở những mức nhiệt cao hơn (ví dụ 70°C, 80°C và 90°C).

Sản phẩm nước rửa chén trong nghiên cứu là sự kết hợp giữa hai thành phần chính: dịch chiết bồ hòn và dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa (với tỉ lệ vỏ cam 50%, vỏ dứa 50%). Trong sản phẩm nước rửa chén, dịch lên men từ vỏ trái cây có hai vai trò quan trọng. Trong công thức này, dịch lên men từ vỏ trái cây đảm nhiệm hai vai trò quan trọng. *Thứ nhất*, các acid hữu cơ sinh ra trong quá trình lên men giúp nâng cao hiệu quả làm sạch, đặc biệt đối với các vết dầu mỡ khó xử lý, nhờ khả năng phá vỡ cấu trúc liên kết lipid. *Thứ hai*, các hợp chất thơm từ tinh dầu và sản phẩm chuyển hóa sinh học tạo nên mùi hương tự nhiên dễ chịu, đồng thời hỗ trợ khử mùi tanh, góp phần cải thiện đặc tính cảm quan của sản phẩm. Bên cạnh các lợi ích về hiệu quả tẩy rửa và đặc tính cảm quan, việc tận dụng vỏ trái cây làm nguyên liệu cho quá trình lên men còn mang ý nghĩa môi trường quan trọng. Các phụ phẩm nông nghiệp như vỏ cam và vỏ dứa thường bị thải bỏ sau chế biến thực phẩm; do đó, việc đưa chúng vào sản xuất nước rửa chén không chỉ giúp giảm lượng rác thải hữu cơ mà còn góp phần thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn, tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên sinh học. Điều này làm cho sản phẩm nước rửa chén trở nên thân thiện hơn với môi trường, phù hợp với xu hướng tiêu dùng bền vững hiện nay.

Nghiên cứu đã tìm ra công thức bào chế nước rửa chén với các thành phần dịch lên men bồ hòn (40%), dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa (20%), sodium carboxymethylcellulose (0,5%), sodium benzoat (0,5%), nước cất vừa đủ. Mẫu nước rửa chén thu được đã được đánh giá một số chỉ tiêu, bao gồm cảm quan, pH, độ tạo bọt và hàm lượng kim loại nặng (As và Pb). Kết quả cho thấy sản phẩm sở hữu màu sắc, mùi và độ nhớt hài hòa, phù hợp với yêu cầu cảm quan của một chế phẩm tẩy

rửa nguồn gốc thiên nhiên. Độ tạo bọt của sản phẩm tương đương với mẫu nước rửa chén thương mại, chứng minh hiệu quả hoạt động bề mặt của saponin trong bồ hòn khi được phối hợp với acid hữu cơ từ dịch lên men. Các chỉ tiêu hóa lý khác, bao gồm pH và hàm lượng kim loại nặng, đều nằm trong giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn TCVN 6971:2001 đối với chất tẩy rửa dùng trong gia dụng, cho thấy sản phẩm an toàn trong sử dụng. Điều này chứng minh rằng công thức bào chế không chỉ đạt hiệu quả làm sạch mà còn đảm bảo chất lượng và độ an toàn theo quy định hiện hành.

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy công thức được đề xuất có tiềm năng ứng dụng thực tế, đồng thời hướng tới xu hướng phát triển sản phẩm tẩy rửa thân thiện với môi trường từ nguồn nguyên liệu tự nhiên.

6. Kết luận

Nghiên cứu đã bào chế thành công nước rửa chén với các thành phần dịch lên men bồ hòn (40%), dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa (20%), sodium carboxymethylcellulose (0,5%), sodium benzoat (0,5%), nước cất vừa đủ.. Sản phẩm nước rửa chén được bào chế có độ tạo bọt tương đương với chế phẩm nước rửa chén thương mại và đáp ứng các yêu cầu về một số chỉ tiêu như pH, hàm lượng Arsen, hàm lượng chì theo TCVN 6971:2001. Bên cạnh đó, việc ứng dụng nguyên liệu bản địa như bồ hòn và phế phẩm vỏ trái cây giúp giảm chi phí và tăng tính chủ động nguyên liệu trong sản xuất chất tẩy rửa. Các hướng nghiên cứu tiếp theo có thể tập trung vào đánh giá độ an toàn da liễu, độ phân hủy sinh học và độ ổn định của chế phẩm.

References

- Benny, N., Shams, R., Dash, K. K., Pandey, V. K., & Bashir, O. (2023). Recent trends in utilization of citrus fruits in production of eco-enzyme. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13.
- Hiai, S., Oura, H., & Nakajima, T. (1976). Color reaction of some saponin and saponins with vanillin and sulfuric acid. *Planta Med*, 29(2), 116-122.
- Hidayah, M. A., Tunjungsari, G. P., Ahmad, A., & Fikroh, R. A. (2022). Utilization of hibiscus leaves extract as an environmentally friendly detergent active ingredients. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 12(2), 54–64.
- Hien, N. V., & Nga, N. H. T. (2024). Nghiien cuu dieu che nuoc rua chen huu co tu trai cay. *Tap chi Khoa hoc Dai hoc Thu Dau Mot*, 3(70), 16-27.
- Ismail, A. Y., Nainggolan, M. F., Aminudin, S., Siahaan, R. Y., Dzulfannazhir, F., & Sofyan, H. N. (2024). Characterization of chemical composition of eco-enzyme derived from banana, orange, and pineapple pineapple peels. *Braz J Biol*, 84, e286961.
- Köse, M., & Bayraktar, O. (2016). Extraction of Saponins from Soapnut (*Sapindus Mukorossi*) and Their Antimicrobial Properties. *World Journal of Research and Review (WJRR)*, 2, 89.
- My, L. X., An, T. T. T., Trang, P. K., Tam, N. K. M., Phat, D. T., (2023). Improvement in extraction and sensory properties of soapnut extract by fermentation. *Polish Journal of Chemical Technology*, 25, 1-7.
- Nhat, D. D., Tai, D. T., Tuan, L. Q., Duc, L. T., Giang, B. L., Chinh, N. D., & Toan, T. Q. (2019). Extraction of saponin from gleditsia peel and applications on natural dishwashing liquid detergent. *Materials Today: Proceedings*, 18, 5219-5230.
- Rajini Kanth, S. K., Selvam, S., & Saravanan, P. (2020). *Eco-friendly green tea waste dishwash*. In The 9th International Innovation, Invention and Design Competition 2020 (pp. 306–308). Universiti Teknologi MARA.
- Rasyidah, & Nasution, R. A. (2024). Analysis and potential the eco-enzyme of several types of fruit peels in leachate remediation. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 11(1), 33-42.
- Sabharwal, J. (2015). Health issues and environmental impact of cleaning agents. *International Journal of Novel Research in Life Sciences*, 2(2), 31–38.
- Sochacki, M., & Vogt, O. (2022). Triterpenoid Saponins from Washnut (*Sapindus mukorossi* Gaertn.)-A Source of Natural Surfactants and Other Active Components. *Plants (Basel)*, 11(18).

Tallei, T. E., Fatimawali, Niode, N. J., Alsaihati, W. M., Salaki, C. L., Alissa, M., Kamagi, M., & Rabaan, A. A. (2023). Antibacterial and antioxidant activity of ecoenzyme solution

prepared from papaya, pineapple, and Kasturi orange fruits: Experimental and molecular docking studies. *Journal of Food Processing and Preservation*.

NGHIÊN CỨU BÀO CHẾ NƯỚC RỬA CHÉN TỪ NGUYÊN LIỆU THIÊN NHIÊN

Chu Đức Toàn¹ Phạm Thị Diệu Thương² Nguyễn Mai Anh³
Phan Duy Đạo⁴ Bé Văn Lộc⁵ Trần Thị Minh Thu⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6}Trường Đại học Thành Đô

Email: chuductoan2004@gmail.com¹; phamthuong13022004@gmail.com²;
anhnguyen180803@gmail.com³; phanduydao20@gmail.com⁴; vanloczt3@gmail.com⁵;
ttmthu@thanhdowni.edu.vn⁶

Ngày nhận bài: 30/11/2025; Ngày phản biện: 19/01/2026; Ngày tác giả sửa: 30/01/2026;
Ngày duyệt đăng: 6/5/2026

DOI: <https://doi.org/10.58902/nckhpt.e-v2i1.330>

Tóm tắt: Nghiên cứu được thực hiện nhằm xây dựng công thức bào chế nước rửa chén có hiệu quả làm sạch cao và thân thiện với môi trường, thông qua sự kết hợp giữa dịch chiết saponin từ bồ hòn và dịch lên men từ vỏ cam, vỏ dứa. Saponin được chiết xuất từ bồ hòn trong điều kiện tối ưu (tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10 (w/v), nhiệt độ 60°C, thời gian chiết xuất 2 giờ) nhằm đạt hiệu suất chiết tối đa. Dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa đóng vai trò cung cấp acid hữu cơ giúp nâng cao hiệu quả làm sạch, đồng thời cải thiện đặc tính cảm quan nhờ các hợp chất thơm tự nhiên. Công thức bào chế nước rửa chén được xây dựng trên cơ sở kết hợp dịch chiết saponin bồ hòn (40%), dịch lên men vỏ cam, vỏ dứa (20%), sodium carboxymethyl cellulose 0,5%, sodium benzoat 0,5%, nước cất vừa đủ. Kết quả đánh giá cho thấy sản phẩm đạt yêu cầu cảm quan, khả năng tạo bọt tương đương mẫu thương mại, pH và hàm lượng kim loại nặng (As, Pb) nằm trong giới hạn an toàn theo TCVN 6971:2001.

Từ khóa: Bồ hòn; Nghiên cứu bào chế nước rửa chén; Nguyên liệu thiên nhiên; *Sapindus mukorossi*; Vỏ cam; Vỏ dứa