

Nghiên cứu bào chế gel sát khuẩn tay bổ sung chất dưỡng ẩm từ cây lô hội *Aloe vera*

Trần Tiến¹, Đỗ Nhật Huy¹, Lê Thị Minh Nguyệt¹, Lê Thị Bảo Chi²,
Nguyễn Thị Khánh Linh², Hồ Hoàng Nhân^{1*}

(1) Khoa Dược, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Bộ môn Vi sinh, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Theo khuyến cáo của WHO, rửa tay là một trong những cách thức quan trọng nhất để làm gián đoạn đường lây lan của các bệnh truyền nhiễm. Tuy nhiên, các sản phẩm sát khuẩn tay nhanh trên thị trường hiện nay chủ yếu được phối hợp các chất giữ ẩm tổng hợp mà rất ít có sự kết hợp các thành phần dưỡng ẩm từ thiên nhiên như *Aloe vera* (*A. vera*) chiết xuất từ cây Lô hội. Trong khi đó, *A. vera* là một thành phần lành tính và có khả năng giữ ẩm, chống oxy hóa hiệu quả, rất phù hợp để bổ sung chất dưỡng ẩm cho gel. Trên cơ sở đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm xây dựng công thức bào chế gel sát khuẩn tay nhanh kết hợp chất dưỡng ẩm *A. vera* và đánh giá một số đặc tính của gel bào chế được. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Lá Lô hội, Carbopol 940, ethanol được sử dụng. Nghiên cứu tiến hành khảo sát nồng độ tá dược tạo gel để lựa chọn công thức phù hợp. Gel sát khuẩn tay được đánh giá về một số đặc tính lý hóa và khả năng kháng khuẩn. **Kết quả:** Công thức gồm *A. vera* 15% (kl/kl), ethanol 65%, Carbopol 940 1,5%, propylen glycol 5%, triethanolamin 0,8% phù hợp với các chỉ tiêu chất lượng, có hoạt tính kháng khuẩn đối với *Escherichia coli* (*E. coli*) và *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). **Kết luận:** Nghiên cứu đã bào chế thành công công thức gel sát khuẩn tay nhanh kết hợp chất dưỡng ẩm từ *A. vera*.

Từ khóa: *Aloe vera*, gel sát khuẩn tay, dưỡng ẩm.

Formulation of antibacterial hand sanitizer gel supplemented with moisturizers from *Aloe vera*

Tran Tien¹, Do Nhat Huy¹, Le Thi Minh Nguyet¹, Le Thi Bao Chi²,
Nguyen Thi Khanh Linh², Ho Hoang Nhan^{1*}

(1) Faculty of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(2) Department of Microbiology, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: According to the WHO's recommendations, hand washing is one of the most important ways to interrupt the transmission of infectious diseases. However, fast-acting hand sanitizers on the market are mainly composed of synthetic moisturizing agents, with very little combination of natural moisturizing ingredients such as *Aloe vera* (*A. vera*) extract from the *Aloe* plant. *A. vera* is a benign ingredient with effective moisturizing and antioxidant properties, making it ideal for supplementing moisturizing agents in gel products. Therefore, the study aimed to develop a formula for a fast hand sanitizer gel combining supplemented with *A. vera* as a moisturizing ingredient and to evaluate several characteristics of the resulting gel. **Materials and methods:** *A. vera* leaves, Carbopol 940, ethanol were used. The study involved investigating the concentration of the gelling excipient to create a favorable gel formulation. The hand sanitizer gel was evaluated for several physicochemical properties and antimicrobial efficacy. **Results:** The formula containing 15% *A. vera* (w/w), 65% ethanol, 1.5% Carbopol 940, 5% propylene glycol, and 0.8% triethanolamine met the quality specification and demonstrated antimicrobial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. **Conclusion:** The study successfully developed a antibacterial hand sanitizer gel supplemented with *A. vera* as moisturizers.

Keywords: *Aloe vera*, hand sanitizer gel, moisturizing agent.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, sự xuất hiện của các mầm bệnh mới, vi khuẩn hoặc virus mới, đặt ra những thách thức nghiêm trọng đối với sức khỏe cộng đồng trên toàn cầu. Một trong những phương pháp để ngăn chặn sự lây lan của virus cũng như các bệnh truyền nhiễm là rửa tay thường xuyên và hiệu quả. Ở các cơ sở chăm sóc sức khỏe và cộng đồng, nước rửa tay chứa cồn đã trở thành một giải pháp thay thế hiệu quả cho việc rửa tay để ngăn ngừa sự lây lan của các bệnh do vi khuẩn và virus gây ra [1]. Dựa trên nhu cầu thiết yếu đó, một loạt các chế phẩm sát khuẩn tay với sự kết hợp nhiều thành phần đã ra đời. Tuy nhiên, việc sử dụng các chế phẩm này có thể gây ra tình trạng da bị khô và dễ mắc các bệnh liên quan về da liễu. Vì vậy, bổ sung các chất giữ ẩm hoặc dưỡng ẩm cho da là giải pháp quan trọng để ngăn chặn tình trạng khô da khi tiếp xúc. Hơn nữa, các thành phần đó còn giúp cải thiện độ nhờn trong quá trình sử dụng [2].

Lô hội hay nha đam từ lâu là nguyên liệu thiên nhiên quen thuộc với mọi người, được dùng như một loại thực phẩm và có công dụng chăm sóc sức khỏe rất tốt. Đặc biệt trong ngành chăm sóc sắc đẹp, chiết xuất *A. vera* từ cây Lô hội là một thành phần lành tính và có khả năng giữ ẩm, chống oxy hóa hiệu quả [3]. Quy trình chiết xuất gel bằng phương pháp ly tâm khá đơn giản, dễ thực hiện, phù hợp với quy mô phòng thí nghiệm và có khả năng thu hồi gel cao được lựa chọn để bào chế gel *A. vera* trong nghiên cứu này [4].

Hiện nay, các sản phẩm sát khuẩn tay nhanh trên thị trường chủ yếu được phối hợp các chất giữ ẩm tổng hợp như glycerin mà rất ít có sự kết hợp các thành phần dưỡng ẩm từ thiên nhiên như *A. vera*. Xuất phát từ thực tế này, đề tài “Nghiên cứu bào chế gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm từ cây Lô hội *Aloe vera*” được thực hiện với hai mục tiêu sau:

1. Bào chế gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*.

2. Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của gel sát khuẩn tay nhanh bào chế được.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá cây Lô hội *A. vera* thu mua tại thành phố Huế. Carbopol 940 từ Công ty cổ phần Dược Medipharco. Ethanol và các tá dược khác đạt tiêu chuẩn quy định. Môi trường thạch và lỏng Mueller-Hinton, Brain Heart Infusion lỏng (BHI broth) của Merck (Đức). Chủng vi khuẩn sử dụng bao gồm *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bào chế gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*

Đầu tiên, gel *A. vera* được bào chế từ lá cây Lô hội để sử dụng làm chất dưỡng ẩm trong công thức theo quy trình ở một nghiên cứu khác [5].

Carbopol 940 được sử dụng làm tá dược tạo gel trong công thức gel sát khuẩn tay nhanh. Carbopol 940 được ngâm trương nở trong dung môi là hỗn hợp nước: ethanol (tỷ lệ 1:2, tt/tt). Quá trình được tiến hành trong các hệ thống khép kín tránh hiện tượng bay hơi ethanol. Nồng độ tá dược tạo gel được khảo sát từ 0,5% đến 1,5% (kl/kl). Sau đó, gel *A. vera* (chất dưỡng ẩm), ethanol, propylen glycol (chất ổn định), triethanolamin (điều chỉnh pH) với tỷ lệ phù hợp được thêm vào công thức để tạo thành gel hoàn chỉnh (100 g). Sau đó, công thức tối ưu được nâng cấp quy mô lên 3 kg/mẻ và sản xuất ở thiết bị đồng nhất hóa chân không (Trung Quốc) thông qua khảo sát một số thông số của quy trình.

2.2.2. Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng gel sát khuẩn tay nhanh

- Tính chất: quan sát màu sắc, thể chất và độ đồng nhất của gel bằng mắt thường.

- pH: cân 10 g chế phẩm vào cốc, thêm 20 ml nước cất, khuấy từ và lọc qua giấy lọc. Tiến hành đo pH dịch lọc thu được.

- Hàm lượng ethanol: xác định hàm lượng ethanol trong mẫu gel sát khuẩn tay nhanh bằng phương pháp sắc ký khí theo Dược điển Việt Nam V tại Trung tâm Kiểm nghiệm thuốc, mỹ phẩm và thực phẩm Thừa Thiên Huế [6].

- Đánh giá khả năng kháng khuẩn *in vitro*: thử khả năng ức chế và tiêu diệt vi khuẩn trên hai chủng *E. coli* ATCC 25922 và *S. aureus* ATCC 25923, vi khuẩn được phân lập và pha loãng với nước muối sinh lý 0,9% đến nồng độ 0,5 McFarland (10^8 CFU/ml) [7].

+ Thử định tính: cho 100 μ l vi khuẩn đã chuẩn bị vào 10 ml mẫu gel cần thử nghiệm. Sau những khoảng thời gian tiếp xúc, hút 100 μ l hỗn hợp vào 10 ml môi trường BHI để nuôi cấy vi khuẩn. Các ống nghiệm được ủ ở nhiệt độ 37°C trong 48 h. Các ống nghiệm được quan sát bằng mắt thường về sự phát triển vi khuẩn. Thử nghiệm được tiến hành trong 2 khoảng thời gian tiếp xúc là 30s và 60s.

+ Thử nồng độ ức chế tối thiểu (MIC): Vi khuẩn được pha loãng đến 1:200 bằng nước muối sinh lý 0,9%. 100 μ l môi trường Mueller Hinton lỏng được thêm vào các giếng của đĩa 96 giếng. Gel sát khuẩn tay được pha loãng tạo thành một dãy nồng độ và cho vào giếng. Cuối cùng thêm 100 μ l vi khuẩn đã pha loãng ở trên, nồng độ ethanol ở các giếng lần lượt

là 15,825%, 7,913 %, 3,956%, 1,978% và 0,989%. Sử dụng 50 µl tetracyclin 512 µg/ml làm chứng dương. Đĩa 96 giếng được ủ ở nhiệt độ 37°C trong 24 h. Kết quả được quan sát bằng mắt thường và soi dưới kính hiển vi để xác định MIC của chế phẩm.

+ Thử nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC): lấy 20 µl hỗn hợp từ các giếng trong phép thử MIC mà không có sự phát triển vi khuẩn (không làm đục môi trường) ria vào bề mặt môi trường thạch Mueller Hinton trong đĩa petri. Tiến hành ủ các đĩa đó ở nhiệt độ 37°C trong 24 h. Kết quả được quan sát bằng mắt thường để xác định MBC của chế phẩm. MBC được

định nghĩa là nồng độ chế phẩm gel sát khuẩn thấp nhất có khả năng diệt hoặc loại bỏ vi khuẩn ứng với sự không phát triển của vi khuẩn trong thử nghiệm này.

3. KẾT QUẢ

3.1. Bào chế gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*

3.1.1. Khảo sát nồng độ tá dược tạo gel

Mục đích của khảo sát là xác định nồng độ Carbopol 940 phù hợp để phối gel. Nồng độ Carbopol 940 khảo sát từ 0,5% - 1,5% (kl/kl), tỷ lệ các thành phần khác được giữ cố định.

Bảng 1. Thành phần các công thức khảo sát (%)

Thành phần	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Gel <i>A. vera</i>	15	15	15	15	15	15
Carbopol 940	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Ethanol	65	65	65	70	70	70
Propylen glycol	5	5	5	5	5	5
Triethanolamin	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Nước	Vđ	vđ	vđ	vđ	vđ	vđ
Tính chất gel	Trong suốt, chảy lỏng	Trong suốt, hơi lỏng	Trong suốt, đồng nhất, đặc	Trắng đục, xuất hiện các tiểu phân lớn	Trắng đục, xuất hiện các tiểu phân lớn	Trắng đục, xuất hiện các tiểu phân lớn

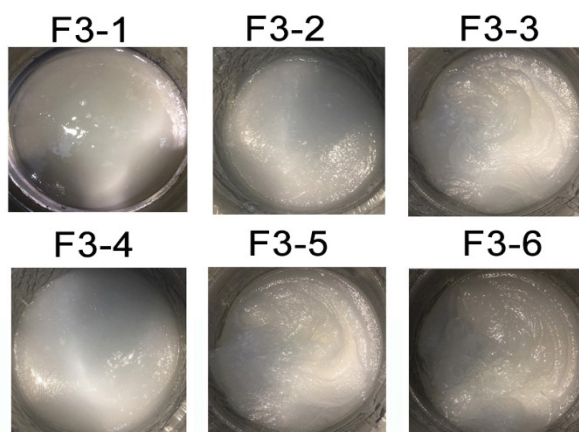
Nhận xét: các công thức F4, F5 và F6 cho sản phẩm ở dạng hỗn dịch, tách lớp, có màu trắng đục. Các công thức F1, F2, F3 đều cho sản phẩm có dạng gel, trong suốt, đồng nhất. Tuy nhiên, công thức F1 và F2 tạo gel có dạng lỏng với độ nhớt thấp. Công thức F3 cho gel đặc, đồng nhất và phù hợp với dạng dùng ngoài da. Vì vậy, công thức F3 tương ứng nồng độ Carbopol 940 1,5% được lựa chọn cho các khảo sát tiếp theo.

3.1.2. Khảo sát các thông số quy trình

Kết quả khảo sát các thông số quy trình của thiết bị đồng nhất hóa chân không đến chất lượng của gel sát khuẩn được trình bày ở bảng 2 và hình 1.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các thông số quy trình đến tính chất của gel sát khuẩn

Công thức	Tốc độ quay bồn chính (rpm)	Tốc độ đồng nhất (rpm)	Thời gian đồng nhất (phút)	Tính chất gel
F3-1	20	10	20	Trắng đục, không đồng nhất
F3-2	20	15	20	Trắng đục, không đồng nhất
F3-3	20	30	20	Trong suốt, đồng nhất
F3-4	5	30	20	Trắng đục, không đồng nhất
F3-5	10	30	20	Trong suốt, đồng nhất
F3-6	15	30	20	Trong suốt, đồng nhất



Hình 1. Ảnh hưởng của các thông số quy trình đến tính chất của gel sát khuẩn *A. vera*

Nhận xét: Với tốc độ đồng nhất là 10 và 15 rpm (tương ứng lần lượt với công thức F3-1 và F3-2) thì sản phẩm tạo gel có màu trắng đục và không đồng nhất, với tốc độ đồng nhất là 30 rpm (công thức F3-3) thì sản phẩm tạo gel trong suốt và đồng nhất. Với tốc độ quay bồn chính là 5 rpm (công thức F3-4) thì sản phẩm tạo gel màu trắng đục và không đồng nhất, với tốc độ quay bồn chính là 10, 15 và 20 rpm (tương ứng lần lượt với công thức F3-5, F3-6 và F3-4) thì sản phẩm tạo gel trong suốt và đồng nhất. Do đó, công thức F3-5 tương ứng với tốc độ quay bồn chính là 10 rpm, tốc độ đồng nhất là 30 rpm, và thời gian đồng nhất 20 phút được lựa chọn cho các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*

3.2.1. Đánh giá một số đặc tính lý hóa

Kết quả đánh giá một số đặc tính lý hóa của gel được thể hiện ở bảng 2:

Bảng 2. Đặc tính lý hóa của gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*

Tính chất	Gel trong suốt, đồng nhất, đặc và mềm mịn
pH	6,27 ± 0,02
Hàm lượng ethanol	63,3%*

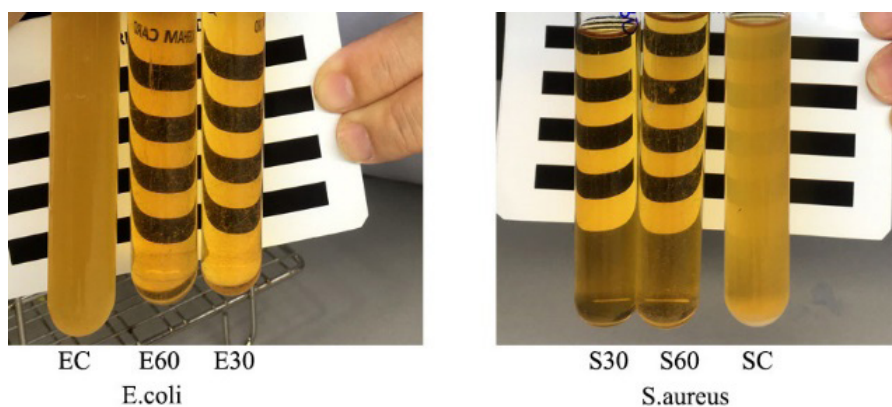
*: đo tại Trung tâm Kiểm nghiệm thuốc, mỹ phẩm và thực phẩm Thừa Thiên Huế

Nhận xét: Gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera* có thể chất tốt, bên cạnh đó pH phù hợp với gel định hướng sử dụng dùng ngoài da. Hàm lượng ethanol đo được là 63,3% trên nồng độ quy định 60% đối với gel sát khuẩn tay nhanh.

3.2.2. Đánh giá khả năng kháng khuẩn in vitro của gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm *A. vera*

3.2.2.1. Thử định tính khả năng ức chế vi khuẩn

Thử nghiệm được tiến hành trên 2 chủng vi khuẩn là *E. coli* ATCC 25922 và *S. aureus* ATCC 25923. Kết quả thử định tính khả năng ức chế vi khuẩn được thể hiện ở hình 2:

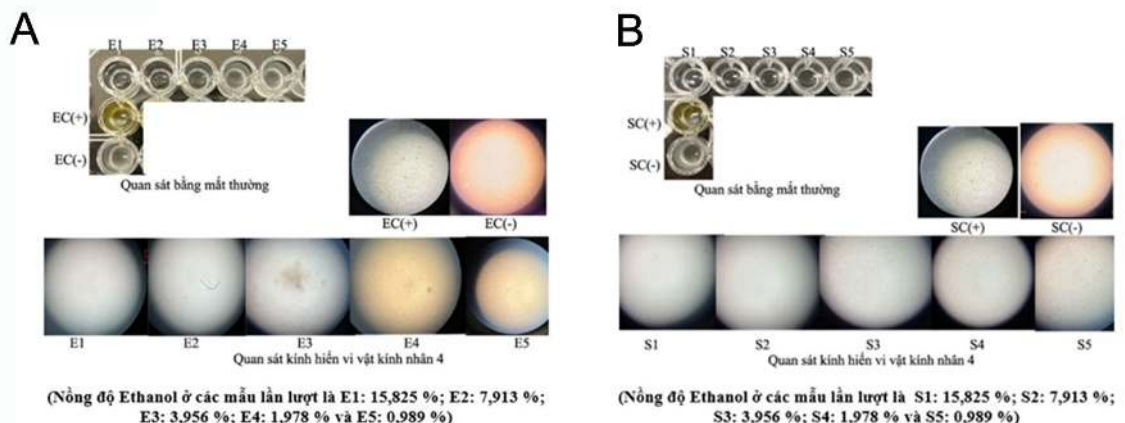


Hình 2. Kết quả thử định tính ức chế vi khuẩn

Nhận xét: Ở mẫu chứng không chứa gel (EC và SC), vi khuẩn phát triển làm đục môi trường. Trong khi đó, gel thử có khả năng ức chế sự phát triển của *E. coli* và *S. aureus* nên các ống nghiệm còn lại (E30, E60 và S30, S60 tương ứng với thời gian tiếp xúc 30 và 60 giây của vi khuẩn *E. coli* và *S. aureus*) tương đối trong suốt.

3.2.2.2. Thử nồng độ ức chế tối thiểu (MIC)

Kết quả thử MIC thể hiện tương ứng ở hình 3 như sau:



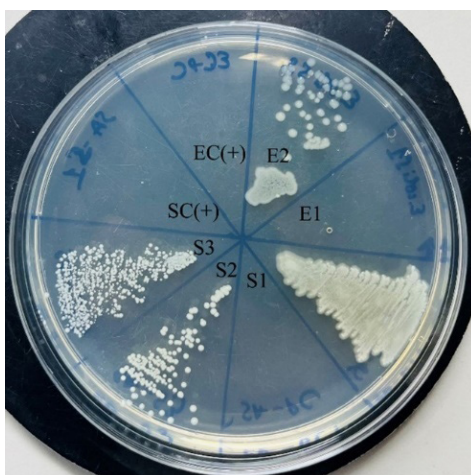
Hình 3. Kết quả thử MIC trên *E. coli* (A), *S. aureus* (B)

Nhận xét: Vi khuẩn phát triển dẫn đến sự đục màu môi trường. Do đó các giếng E3, E4, E5 bị đục màu chứng tỏ có sự phát triển vi khuẩn. Các giếng E1, E2 không có sự đục màu môi trường chứng tỏ không có sự phát triển vi khuẩn. Như vậy, ở giếng E1 và E2, hàm lượng ethanol trong chế phẩm có hiệu quả ức chế sự phát triển của *E. coli*. Nồng độ MIC là nồng độ ức chế nhỏ nhất vì vậy nồng độ ethanol ở giếng E2 chính là nồng độ MIC cần tìm, tương ứng 7,913% ethanol.

Đối với vi khuẩn *S. aureus*, các giếng S1, S2, S3 không có sự đục màu môi trường chứng tỏ không có sự phát triển vi khuẩn. Nồng độ MIC được xác định ở giếng có nồng độ ethanol nhỏ nhất có tác dụng ức chế vi khuẩn tương ứng giếng S3 với 3,956% ethanol.

3.2.2.2. Thử nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC)

Thử nghiệm được tiến hành với các giếng có hiệu quả ức chế vi khuẩn ở phần thử nghiệm MIC: E1, E2 đối với *E. coli* và S1, S2, S3 đối với *S. aureus*. Kết quả được thể hiện ở hình 4:



Hình 4. Kết quả thử MBC trên *E. coli* và *S. aureus*

Nhận xét: Các mẫu ở giếng S2, S3 và E2 đều cho thấy có sự phát triển vi khuẩn. Các giếng E1 và S1 cho thấy không có sự phát triển vi khuẩn. Như vậy, có thể kết luận rằng nồng độ diệt khuẩn tối thiểu MBC của sản phẩm là nồng độ ethanol ở mẫu E1 và S1. Tương ứng với MBC đối với *E. coli* và *S. aureus* đều ở mức 15,875%.

4. BÀN LUẬN

Gel *A. vera* chứa 99,3% lượng nước, 0,7% còn lại được tạo thành từ chất rắn với carbohydrat [8]. Trong sản phẩm, gel *A. vera* được sử dụng với tỷ lệ là 15% (kl/kl), tương đương với 0,105% (kl/kl) gel *A. vera* đông khô. Tham khảo nghiên cứu của Dal'Bel S. E. và cộng sự (2006) về tác dụng giữ ẩm của các công thức mỹ phẩm chứa nồng độ *A. vera* khác nhau, các công thức chứa 0,1% (kl/kl) gel *A. vera* đông khô đều có khả năng giữ ẩm [9]. Vì vậy, việc sử dụng gel *A. vera* với tỷ lệ 15% (kl/kl) trong tất cả các công thức giúp sản phẩm gel có khả năng dưỡng ẩm.

Carbopol 940 thường được sử dụng làm tá dược tạo gel do có độ nhớt rất cao, từ 40000 cps đến 60000 cps, khi tạo gel có tính lưu biến tốt, dòng chảy ngắn, gel trong suốt và ổn định [2]. Trong nghiên cứu, Carbopol 940 được sử dụng và khảo sát với tỷ lệ là 0,5%; 1% và 1,5 % (kl/kl), các tỷ lệ này đảm bảo Carbopol có thể tạo được dạng gel. Các sản phẩm gel phải có độ nhớt thích hợp, gel có độ nhớt cao thì khả năng dàn trải ra tay khó khăn, quá lỏng thì gel dễ bị chảy khỏi tay trong quá trình sử dụng. Độ nhớt của gel chịu ảnh hưởng bởi tỷ lệ Carbopol 940 và pH sản phẩm. Trong các công thức khảo sát, pH của sản phẩm được giữ ổn định nhờ sử dụng triethanolamin với tỷ lệ cố định là 0,8%. Ngoài ra, propylen glycol trong công thức này cũng được cố định ở mức 5% ở tất cả các công thức. Propylen glycol cũng được sử dụng trong các công thức gel rửa tay nhanh thương mại nước ngoài có bổ sung *A. vera* trên thị trường như Hand Sanitizer Gel (Argo Chem, Mỹ), Ethyl alcohol gel (Freshorize Ltd, Mỹ),.... Kết quả nghiên cứu cho thấy với tỷ lệ Carbopol 940 là 0,5% và 1% (kl/kl) thì sản phẩm tạo gel có độ nhớt thấp, với tỷ lệ 1,5 % cho gel trong suốt, đặc, đồng nhất có độ nhớt cao hơn đảm bảo cả hai tiêu chí là khả năng dàn trải trên tay và sự thoải mái khi sử dụng.

Về hàm lượng ethanol trong gel, nồng độ trong khoảng 60-95% được xem là hiệu quả và an toàn [1]. Ngoài ra, nghiên cứu cũng đã thử nghiệm công thức gel sát khuẩn với hàm lượng 70% ethanol, tuy nhiên sản phẩm thu được bị tách lớp, màu trắng đục và không đồng nhất (có các tiểu phân quan sát được bằng mắt thường). Điều này có thể liên quan đến nồng độ cồn tới hạn (CAIC), là nồng độ cồn mà tại đó polymer tạo gel bị kết tủa, CAIC phụ thuộc vào loại cồn và base sử dụng để trung hòa môi trường

[10]. Do đó, công thức bào chế sử dụng ethanol với tỷ lệ khảo sát là 65% (kl/kl) nhằm đảm bảo nồng độ ethanol có khả năng diệt khuẩn, vừa giúp gel đạt yêu cầu về thể chất.

Tốc độ đồng nhất là tốc độ quay của thiết bị để tạo ra áp suất đẩy các dòng chất trộn qua vùng đồng nhất. Khi tốc độ đồng nhất thay đổi sẽ làm thay đổi tốc độ dòng dịch chuyển chất trộn đến vùng đồng nhất. Tốc độ quay bồn chính là tốc độ quay cánh khuấy của máy trộn tích hợp trong thiết bị đồng nhất. Máy trộn thường được đặt ở phía trên có tác dụng điều hòa dòng chảy của hỗn hợp giúp làm mới hỗn hợp trộn vào vùng đồng nhất, góp phần tăng khả năng phân tán của tá dược tạo gel, thúc đẩy quá trình tạo gel diễn ra nhanh chóng [11]. Nhằm tối thiểu hóa năng lượng cũng như chi phí sản xuất và đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng gel, công thức F3-5 đã được lựa chọn.

Gel sát khuẩn tay kết hợp với *A. vera* có thể chất mềm mịn, trong suốt, đồng nhất. pH của gel khoảng 6,27 khá tương đồng với gel rửa tay trong nghiên cứu của Aodah AH và cộng sự (2021) là 6,3, với pH này có thể hạn chế khả năng kích ứng da [12]. Đối với hoạt tính kháng khuẩn của gel, nghiên cứu thử nghiệm trên *E. coli* (vi khuẩn gram âm) và *S. aureus* (vi khuẩn gram dương), đây là 2 vi khuẩn gây bệnh khá phổ biến và thường được sử dụng trong đánh giá hoạt tính kháng khuẩn các chế phẩm sát khuẩn tay [12-14]. Kết quả đánh giá cho thấy MIC đối với *E. coli* và *S. aureus* lần lượt là 7,913% và 3,956%, MBC đối với 2 chủng trên đều ở mức 15,875%. Như vậy, sản phẩm gel rửa tay với thành phần có hoạt tính là ethanol có hiệu quả diệt khuẩn trên cả 2 vi khuẩn thử nghiệm, khả năng ức chế đối với *S. aureus* cao hơn *E. coli*.

5. KẾT LUẬN

Đã bào chế thành công gel sát khuẩn tay nhanh bổ sung chất dưỡng ẩm từ cây Lô hội *A. vera* gồm gel *A. vera* 15%, Carbopol 940 1,5%, ethanol 65%, propylen glycol 5%, triethanolamin 0,8%, nước cất vừa đủ trên thiết bị đồng nhất hóa chân không. Gel sát khuẩn tay nhanh có các đặc tính lý hóa phù hợp, ngoài ra còn có khả năng ức chế và tiêu diệt vi khuẩn. Việc sử dụng *A. vera* để bổ sung chất dưỡng ẩm cho gel sát khuẩn tay nhanh đã mở ra một hướng đi mới cho việc sử dụng các chất dưỡng ẩm từ thiên nhiên thay thế cho các chất giữ ẩm tổng hợp hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pittet D, Allegranzi B, Boyce J. The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infection control and hospital epidemiology*. 2009;30(7):611-22.
2. Kanlayavattanukul M, Rodchuea C, Lourith N. Moisturizing effect of alcohol-based hand rub containing okra polysaccharide. *International journal of cosmetic science*. 2012;34(3):280-3.
3. West DP, Zhu YF. Evaluation of aloe vera gel gloves in the treatment of dry skin associated with occupational exposure. *American journal of infection control*. 2003;31(1):40-2.
4. Chandegara DV, Varshney A. Aloe vera L. processing and products : A review. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 2013;3:492-506.
5. Lê Thị Thu Thảo. Nghiên cứu bào chế và đánh giá khả năng cải thiện tính thẩm qua da của gel từ lá cây lô hội *Aloe vera* đối với curcumin: Trường Đại học Y-Dược, Đại học Huế; 2021.
6. Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam V. 2017.
7. Kuraeiad S, Prueksatrakun P, Chuajeen Y, Kooltheat N, Sookbampen O, Mitsuan W, et al. Evaluation of moisturizing property and antimicrobial activity of alcohol-based hand sanitizer formulations using coconut oil as a moisturizing agent against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Veterinary Integrative Sciences*. 2022;20(2):419-30.
8. El-Shemy HA, Aboul-Soud MA, Nassr-Allah AA, Aboul-Enein KM, Kabash A, Yagi A. Antitumor properties and modulation of antioxidant enzymes' activity by Aloe vera leaf active principles isolated via supercritical carbon dioxide extraction. *Current medicinal chemistry*. 2010;17(2):129-38.
9. Dal'Belo SE, Gaspar LR, Maia Campos PM. Moisturizing effect of cosmetic formulations containing Aloe vera extract in different concentrations assessed by skin bioengineering techniques. *Skin research and technology* 2006;12(4):241-6.
10. Berardi A, Perinelli DR, Bisharat L, Sabbatini B, Bonacucina G, Tiboni M, et al. Factors affecting the rheological behaviour of carbomer dispersions in hydroalcoholic medium: Towards the optimization of hand sanitiser gel formulations. 2022;616:121503.
11. Wohlfart S, Khalansky AS, Gelperina S, Maksimenko O, Bernreuther C, Glatzel M, et al. Efficient chemotherapy of rat glioblastoma using doxorubicin-loaded PLGA nanoparticles with different stabilizers. *PLoS One*. 2011;6(5):e19121.
12. Aodah AH, Bakr AA, Booq RY, Rahman MJ, Alzahrani DA, Alsulami KA, et al. Preparation and evaluation of benzalkonium chloride hand sanitizer as a potential alternative for alcohol-based hand gels. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2021;29(8):807-14.
13. Hoang Thi Hien, Tran Van Vinh, Vu BHK, Kwon OH, Moon JY, Lee YC. Novel moisturized and antimicrobial hand gel based on zinc-aminoclay and *Opuntia humifusa* extract. *Scientific reports*. 2021;11(1):17821.
14. Fred T, Sophia K, Alex S, Emmanuel B, Tom L, Journal ALJOAL. Comparison of Antibacterial Efficacy of Locally Produced Alcohol Based Hand Sanitizer and Commonly Available Commercial Hand Sanitizer Used in Healthcare Facilities in Uganda. 2020;7(4):1-13.