Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ
Phần A: Khoa học tự nhiên, Công nghệ và Môi trường
ISSN 1859-2333 | e-ISSN 2815-5599

DOI:10.22144/ctujos.2026.005

NGHIÊN CỨU PHỐI CHẾ KEM HỖ TRỢ CHỐNG LÃO HÓA CHỨA COLLAGEN TRÍCH LY TỪ DA CÁ TRA

Nguyễn Việt Bách và Nguyễn Thị Bích Thuyền*
Trường Bách Khoa, Đại học Cần Thơ, Việt Nam
**Tác giả liên hệ (Corresponding author): ntbthuyen@ctu.edu.vn*

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 01/06/2025
Sửa bài (Revised): 19/06/2025
Duyệt đăng (Accepted): 10/12/2025

Title: *Research on the preparation of an anti-aging cream containing collagen extracted from catfish skin*

Author: *Nguyen Viet Bach and Nguyen Thi Bich Thuyen**

Affiliation(s): *College of Engineering, Can Tho University, Viet Nam*

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, collagen được chiết tách từ da cá tra bằng acid ascorbic kết hợp enzyme pepsin. Mẫu collagen sau chiết tách được nghiên cứu phối chế kem dưỡng da bằng phương pháp nhũ hóa. Tiếp theo đó, kem được đánh giá các chỉ tiêu chất lượng theo quy định quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế và các đánh giá cảm quan. Kết quả đánh giá cho thấy, acid glycolic 1,0%, collagen 4,0%, cetyl alcohol 3,0% và isopropyl myristate 15,0% là các thông số thích hợp của công thức kem collagen. Mẫu kem sau khi được phối chế đạt các yêu cầu chất lượng theo quy định quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế và người tiêu dùng.

Từ khóa: *Chống lão hóa, chống gốc tự do, collagen, da cá tra, kem dưỡng da*

ABSTRACT

In this study, collagen was extracted from catfish skin using ascorbic acid combined with the enzyme pepsin. The collagen sample, after extraction, is studied to create skin cream by the emulsification method. Next, the cream is evaluated for quality criteria according to the cosmetic management regulations of the Ministry of Health and sensory assessments. Evaluation results show glycolic acid 1.0%, collagen 4.0 %, cetyl alcohol 3.0%, and isopropyl myristate 15.0% are appropriate parameters of the collagen cream formula. The cream meets the quality requirements according to the cosmetic management regulations of the Ministry of Health and consumer perspectives.

Keywords: *Antioxidant, anti-aging, collagen, catfish skin, skin care cream*

1. GIỚI THIỆU

Collagen là một loại protein cấu trúc (Sharma et al., 2019; Grosan & Butnariu, 2024), chiếm khoảng 30% lượng protein trong cơ thể động vật, chủ yếu ở da, cơ, gân, sụn, dây chằng, răng và xương (Muyonga et al., 2004). Trong mỹ phẩm, collagen được sử dụng trong các sản phẩm kem dưỡng vì có tính giữ ẩm tốt (Hajj et al., 2024). Hơn nữa, collagen được coi là rất quan trọng cho sức khỏe da bởi vì cả lão hóa do tia tử ngoại và lão hóa nội tại đều làm giảm collagen trong cơ thể gây ra sự giảm độ dày của da cũng như sự mất đi tính đàn hồi và tính linh hoạt (Al-Atif, 2022). Nó cũng được sử dụng trong dược phẩm do có tác dụng tốt đối với bệnh loãng xương và viêm xương khớp (Hajj et al., 2024). Trước đây collagen được tinh chế từ các nguồn nguyên liệu da và xương bò, lợn và trâu. Do sự xuất

hiện của các bệnh gia súc như dịch tả, bệnh lở mồm long móng ở lợn và gia súc; thêm vào đó, vì lý do tôn giáo không sử dụng sản phẩm có nguồn gốc từ bò, lợn nên trong những năm gần đây đa số các nghiên cứu tách chiết collagen tập trung vào nguồn nguyên liệu thay thế có nguồn gốc từ thủy sản (Le et al., 2017). Theo Cục Thủy sản, kết quả ước tính năm 2024 cho thấy diện tích nuôi cá tra cả nước đạt khoảng 5,37 ha với sản lượng khoảng 1,67 triệu tấn (Nguyen et al., 2024). Tuy nhiên da cá (chiếm 5%) được xem như phụ phẩm của mặt hàng cá phi lê và phần phụ phẩm này chứa một lượng lớn collagen, chiếm 30% lượng protein trong cá thể động vật (Le & Ho, 2018; Le & Truong, 2020). Như vậy, việc tận dụng khai thác phụ phẩm từ cá tra để trích ly collagen là cần thiết. Mặt khác, các dạng mỹ phẩm collagen trên thị trường Việt Nam hiện nay đã lưu hành nhiều, nhưng việc nghiên cứu công thức và đánh giá chất lượng mỹ phẩm collagen trích ly từ cá tra chưa được thực hiện và công bố. Mặt khác, một trong những nguyên nhân của lão hóa da là sự hình thành và tác động của gốc tự do (Wickens, 2001). Vì thế việc nghiên cứu phối chế kem dưỡng da chống lão hóa chứa collagen trích ly từ da cá tra và đánh giá chất lượng là cần thiết. Trong nghiên cứu này, collagen được chiết từ da cá tra bằng enzyme pepsin kết hợp acid ascorbic. Sau đó collagen được nghiên cứu phối chế kem hỗ trợ chống lão hóa với tỉ lệ dầu/nước khoảng 22,5/77,5% bằng phương pháp phối trộn. Tiếp theo, các mẫu kem được đánh giá chất lượng theo quan điểm người tiêu dùng và quy định của Bộ Y tế.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chiết collagen từ da cá tra

Quy trình chiết được thực hiện theo Truong et al. (2021), Le và Truong (2020) có chỉnh sửa cho phù hợp với đối tượng nghiên cứu. Da cá tra được loại bỏ mỡ và thịt cá, rửa sạch, để ráo và cắt nhỏ khoảng 3 mm. Nguyên liệu da cá tra đã cắt nhỏ được xử lý bằng dung dịch kiềm loãng NaOH 1% trong 6 giờ ở nhiệt độ 4°C. Mẫu được thêm ethanol 5% trong 12 giờ, rửa sạch. Mẫu tiếp tục được thêm H_2O_2 1% trong 2 giờ, rửa sạch và giữ ở pH trung tính. Acid ascorbic 0,35 M và enzym pepsin 0,35% được thêm vào mẫu với tỉ lệ 1:70 mL/g trong 36 giờ ở pH=2. Sau 30 giờ phản ứng, hỗn hợp được thêm Na_2HPO_4 0,02 M trong 2 phút. Dịch qua lọc được thêm NaCl 1M và khuấy khoảng 10 phút. Hỗn hợp được giữ ở 4°C trong 12 giờ, đem đi ly tâm để thu tủa collagen.

Thành phần hóa học của mẫu collagen được thực hiện trên máy HPLC, Hitachi, theo TCVN 8764:2012 (Ministry of Science and Technology, 2012),

2.2. Phối chế kem collagen

Thành phần hỗn hợp kem được chia làm 3 pha như sau: pha dầu (A) gồm isopropy myristate (Ấn Độ, 98%) từ 5,0 đến 20,0%, petrolatum (Trung Quốc) 1,0%, acid stearic (Xilong, Trung Quốc, 95%) 0,5%, polysorbate (Trung Quốc) 2,0%, glyceryl monostearate (Trung Quốc, 95%) 1,0%, và cetyl alcohol (Thái Lan, 98%) từ 2,0 đến 3,5%. Pha nước (B) gồm nước cất (vừa đủ 100 mL), acid glycolic (Mỹ, 99%) từ 1,0 đến 3,0%, acid ascorbic (Trung Quốc, 99%) 5,0%, disodium ethylene diamine tetraacetic (Trung Quốc, 99%) 0,5%, sodium laureth sulfate (Malaysia, 92%) 0,2%, triethanolamine (Trung Quốc, 99%), điều chỉnh pH và carbomer (Malaysia, 93%) 0,3%. Pha hoạt chất (C) gồm collagen da cá tra từ 1,0 đến 4,0 % và chất bảo quản.

Hỗn hợp A và B được đun nóng riêng ở nhiệt độ 60ºC, khuấy đều ở tốc độ 750 vòng/phút trong 45 phút. Sau 45 phút khuấy trộn, pha dầu được cho từ từ vào pha nước khoảng 15 phút rồi thêm carbomer 940 vào hỗn hợp để tạo sệt. pH được giữ trong khoảng 4,5 - 6,5, tốc độ khuấy 750 vòng/phút trong 70 phút ở 60ºC để tạo nhũ. Tiếp đó, hỗn hợp được điều chỉnh về 45ºC để ổn định nhũ. Cuối cùng, các thành phần của hệ C được cho vào lần lượt vào và khuấy thêm 30 phút nữa để tạo nhũ tốt. Để yên hỗn hợp đến nhiệt độ phòng thu được sản phẩm kem (Huynh et al., 2023; Nguyen & Vo, 2024).

2.3. Đánh giá chất lượng mẫu kem

Việc khảo sát độ bền của nhũ được thực hiện bằng phương pháp khảo sát yếu tố từng thành phần với đáp ứng là độ bền của sản phẩm thông qua phương pháp thử nhiệt. Mẫu khảo sát được đưa vào các điều kiện nhiệt độ 10ºC, 30ºC và 50ºC, quan sát sự thay đổi của mẫu sau 2,4, 8 và 10 ngày. Việc ghi nhận màu sắc, mùi, sự tách pha, pH và đánh giá được tiến hành bằng điểm quy đổi như: (-: kém, tương đương 2 điểm; --: rất kém, tương đương 1 điểm; 0: đạt, tương đương 3 điểm; +: tốt, tương đương 4 điểm và ++: rất tốt, tương đương 5 điểm). Trong nghiên cứu này, 4 thông số được khảo sát, bao gồm acid glycolic (1,0 - 3,0%), isopropy myristate từ 5,0 đến 20,0%, cetyl alcohol từ 2,0 đến 3,5% và collagen da cá tra (1,0 – 4,0%). Tiếp theo, mẫu có các thông số khảo sát đạt yêu cầu được chọn và tiếp tục đánh giá chất lượng theo quy định quản lý mỹ phẩm của Ministry of Health (2021) và đánh giá cảm quan theo quan điểm người tiêu dùng (Ministry of Science and Technology, 2018; Ministry of Health,

2009; Ministry of Health, 2021, Huynh et al., 2023; Nguyen & Vo, 2024).

2.3.1. Các chỉ tiêu định lượng

– Độ kích ứng da được thử nghiệm trên da thỏ trưởng thành. Miếng băng gạc có kích thước 2,5 cm x 2,5 cm có tẩm 0,5g kem được đắp lên da thỏ. Tiếp theo, băng được dùng để cố định băng gạc và quan sát da thỏ sau 4 giờ, ghi điểm phản ứng trên chỗ da đặt mẫu kem so với da không đặt mẫu kem ở các thời điểm 1 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 72 giờ (Ministry of Health, 2021; Ministry of Science and Technology, 2007).

– Độ pH: 1g kem được hòa tan trong 10 mL nước cất, tiếp theo, giá trị pH của hỗn hợp đã được đo (Ministry of Health, 2009).

– *Staphylococuus aureus, Pseudomonas aeruginosa,* nấm *Candida albicans,* nấm mốc, nấm men trong sản phẩm mỹ phẩm được kiểm tra theo Ministry of Health (2009), Ministry of Health (2021), TCVN 13640:2023, TCVN 13636:2023, TCVN 13639:2023, TCVN 13633:2023.

– Kim loại assen, chì được thực hiện theo Ministry of Health (2021) và ASEAN Cosmetic Method (2006).

– Phương pháp DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine) được dùng để đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của mẫu kem có collagen và mẫu không có collagen. Phần trăm ức chế gốc tự do Q được tính theo công thức dưới đây:

$$Q\% = \left(\frac{A_0 - A_i}{A_0}\right).100$$

Trong đó:

– Q%: Nồng độ ức chế.

– Ai: Độ hấp thu của mẫu.

– A_0: Độ hấp thu của DPPH khi không có mẫu (Baj et al., 2018).

2.3.2. Các chỉ tiêu đánh giá cảm quan

– Cảm quan: quan sát bằng mắt và ghi nhận kết quả về sự tách pha, màu, mùi (Shkreli et al., 2022; Huynh et al., 2023; Nguyen & Vo, 2024; Ghongate et al., 2024; Yadav et al., 2023; Ministry of Science and Technology, 2018).

– Độ làm dịu da: Lấy một lượng kem vừa đủ thoa đều lên một vùng ở cánh tay trái với diện tích khoảng 16 cm^2, cánh tay phải không dùng kem. Ghi nhận cảm giác ở vùng da thoa kem ở cánh tay trái như da mềm mại, không khô da so với tay phải (Ministry of Science and Technology, 2018).

– Độ gây chỉnh da hay còn gọi là gây nhờn khó chịu trên da: thoa một lớp kem mỏng lên da, chờ 3-5 phút và lấy tay sờ vào vùng da tương ứng này, nhận xét có gây nhờn khó chịu trên da hay không (Ministry of Science and Technology, 2018).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa học của mẫu collagen trích ly từ da cá tra

Kết quả giúp xác định thành phần các amino acid trong mẫu collagen chiết tách từ da cá tra, đơn vị mg/100g, có glycine chiếm hàm lượng cao nhất (79,0), kế đến là alanine (44,0), acid glutamic (32,0), proline (19,0), arginine (18,0), hydroxyproline (15,00), serine (14,0), lysine (14,0), leucine (12), threonine (11,0) và các chất khác như valine, isoleucine, aspartic acid, methionine, phenylalanine, histidine và tyrosine. Các amino acid này được biết là các amino acid của collagen loại I trong các loại da cá khác (Truong et al., 2021). Mặt khác, trong nghiên cứu này, glycine chiếm hàm lượng cao nhất trong hỗn hợp (79,0 mg/100g, chiếm 26% hỗn hợp amino acid), đây là amino acid cần thiết trong cấu trúc xoắn 3 của collagen (Regenstein & Zhou, 2007). Đặc biệt, proline và hydroxyproline là hai acid amine đặc trưng chỉ có trong collagen (Le at el., 2017 ; Truong et al., 2021). Vì vậy mẫu collagen này được đưa vào công thức phối chế kem hỗ trợ chống lão hóa. Các thông số khảo sát độ bền kem được trình bày dưới đây.

3.2. Các thông số ảnh hưởng đến độ bền kem

3.2.1. Sự ảnh hưởng của acid glycolic đến độ bền của kem

Kết quả tại Bảng 1 cho biết kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của acid glycolic (nồng độ 1,0% - 3,0%) đến độ bền của kem bằng phương pháp sốc nhiệt qua 10 ngày theo dõi.

Bảng 1. Kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của acid glycolic đến độ bền kem

Mẫu	Nhiệt độ (ºC)	Màu (Điểm)	Mùi (Điểm)	Tách pha (Điểm)	pH (Điểm)	Tổng điểm	Phần trăm đạt yêu cầu (%)
M1	10	16	16	16	16	64	100
	30	16	16	16	16	64	100
	50	6	16	6	16	44	68,75
M2	10	16	16	16	16	64	100
	30	16	16	16	16	64	100
	50	6	16	6	16	44	68,75
M3	10	16	16	16	16	64	100
	30	16	16	16	16	64	100
	50	6	16	6	12	40	62,5

Ghi chú: M1 (1,0% glycolic acid), M2 (2,0% glycolic acid) và M3 (3,0% glycolic acid).

Acid glycolic là chất giữ ẩm, chống lão hóa, làm da mịn màng và săn chắc hơn. Ngoài ra, nó còn loại bỏ tế bào da chết và có tính kháng khuẩn. Vì vậy acid glycolic được thêm vào trong công thức kem với công dụng vừa nêu. Tuy nhiên, acid glycolic ở nồng độ xác định sẽ làm thay đổi độ pH của hỗn hợp. Bảng 1 cho thấy cả ba mẫu kem (M1 - M3) đều không có sự thay đổi về màu sắc, mùi, tách pha và pH ở 10°C và 30ºC. Mẫu 3 (3,0% acid glycolic) có sự thay đổi về pH ở nhiệt độ 50ºC. Như vậy hàm lượng cao của acid glycolic khi thêm vào hệ làm thay đổi độ pH của kem. Mẫu 1 và mẫu 2 đều đạt yêu cầu (100%), nên yếu tố phụ để so sánh là độ gây nhờn chỉnh da. Kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng 2,0% của acid glycolic gây chỉnh da so với mẫu 1,0%. Vì vậy 1,0% acid glycolic được chọn là thông số cố định cho thí nghiệm tiếp theo. Việc so sánh với công thức kem dưỡng da của Nguyen et al. (2022) cho thấy acid hyaluronic có nồng độ 0,5% là thông số tối ưu trong công thức kem dưỡng da nano bạc từ chanh dây. Trong nghiên cứu này acid glycolic 1,0% là thông số tốt nhất. Sự khác biệt nhỏ về nồng độ acid trong hai công thức kem này do còn tùy thuộc vào các thành phần khác trong hỗn hợp.

3.2.2. Sự ảnh hưởng của cetyl alcohol đến độ bền của kem

Kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của cetyl alcohol (nồng độ 2,0% - 3,5%) đến độ bền của kem bằng phương pháp sốc nhiệt qua 10 ngày theo dõi được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của cetyl alcohol đến độ bền kem

Mẫu	Nhiệt độ (ºC)	Màu (Điểm)	Mùi (Điểm)	Tách pha (Điểm)	pH (Điểm)	Tổng điểm	Phần trăm đạt yêu cầu (%)
M4	10	16	16	16	16	64	100
	30	7	14	14	16	51	79,69
	50	4	9	9	14	36	56,25
M5	10	16	16	16	16	64	100
	30	7	14	14	16	51	79,69
	50	4	14	14	14	46	71,88
M6	10	16	16	16	16	64	100
	30	14	16	16	16	62	96,88
	50	7	16	14	16	53	82,81
M7	10	16	16	16	16	64	100
	30	7	16	12	16	51	79,69
	50	4	12	8	14	38	59,38

Ghi chú: M4 (2,0% cetyl alcohol), M5 (2,5% cetyl alcohol), M6 (3,0% cetyl alcohol) và M7 (3,5% cetyl alcohol).

Cetyl alcohol được dùng trong mỹ phẩm để khắc phục các tình trạng da khô và nhạy cảm (Gupta et al., 2023). Ngoài ra, với nhiều nhóm -OH trong phân tử tạo tính chất ưa nước của nó nên được dùng như chất tạo nhũ trong hệ dầu/nước, tăng độ nhớt và làm mềm da (Fukushima et al., 2001). Vì vậy, cetyl alcohol được chọn để thiết lập trong công thức kem trong nghiên cứu này. Trong công thức kem chống oxy hóa từ vỏ quả dứa và cám gạo, cetyl alcohol được dùng 2,0% (Huynh et al., 2024); nồng độ 2,0 cũng được dùng trong thức kem dưỡng da tay từ trà xanh của Nguyen và Vo (2024). Kết quả nhiều

nghiên cứu mỹ phẩm nước ngoài chỉ ra rằng, cetyl alcohol được sử dụng khoảng 1,5 - 15,0% (Blank, 2021). Ở nghiên cứu này, trong bốn mẫu khảo sát thì mẫu M6 có phần trăm đạt yêu cầu cao nhất (96,88%) ở 30ºC so với các mẫu còn lại. Vì vậy mẫu M6 (3,0% cetyl alcohol) là thông số tốt nhất trong nghiên cứu này.

3.2.3. Sự ảnh hưởng của collagen đến độ bền của kem

Kết quả trình bày tại Bảng 3 cho biết kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của collagen (nồng độ 1,0% - 4,0%) đến độ bền của kem bằng phương pháp sốc nhiệt qua 10 ngày theo dõi.

Bảng 3. Kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của collagen đến độ bền kem

Mẫu	Nhiệt độ (ºC)	Màu (Điểm)	Mùi (Điểm)	Tách pha (Điểm)	pH (Điểm)	Tổng điểm	Phần trăm đạt yêu cầu (%)
M8	10	16	16	16	16	64	100
	30	12	16	16	16	60	93,75
	50	4	16	6	16	42	65,63
M9	10	16	16	16	16	64	100
	30	12	16	16	16	60	93,75
	50	4	16	6	16	42	65,63
M10	10	16	16	16	16	64	100
	30	12	16	16	16	60	93,75
	50	4	16	6	16	42	65,63

Ghi chú: M8 (1,0% collagen), M9 (2,0% collagen) và M10 (4,0% collagen).

Kết quả quan sát cho thấy, ở điều kiện thông thường (30ºC) và nhiệt độ cao (50ºC) thì tất cả các mẫu có màu trắng ngà do collagen chuyển màu. Ở điều kiện 10ºC, tất cả các mẫu đều không tách pha, không thay đổi màu sắc, mùi và pH. Hiện tại chưa tìm được tài liệu tham khảo về nghiên cứu sự ảnh hưởng của hàm lượng collagen đến độ bền của kem để tham khảo. Trong thí nghiệm này, không có sự khác biệt cảm quan giữa các mẫu collagen có hàm lượng từ 1,0 đến 4,0 %. Vì vậy, để mẫu kem có tác dụng dưỡng ẩm tốt và chống lão hóa tốt, thì 4,0% collagen là thông số cố định để thực hiện thí nghiệm tiếp theo.

3.2.4. Sự ảnh hưởng của isopropyl myristate đến độ bền của kem

Isopropyl myristate được ứng dụng nhiều trong ngành công nghiệp mỹ phẩm và dược phẩm như một chất chất làm mềm, chất làm đặc và chất bôi trơn (Vadgama et al., 2015). Với tính chất phân tán tốt nên nó được dùng làm chất tạo nhũ. Ngoài ra nó còn là chất dẫn truyền được dùng nhiều trong mỹ phẩm để dẫn truyền hoạt chất qua da (Araújo et al., 2022). Trong nghiên cứu này, isopropyl myristate được khảo sát 4 công thức, kết quả đánh giá được trình bày ở Bảng 4.

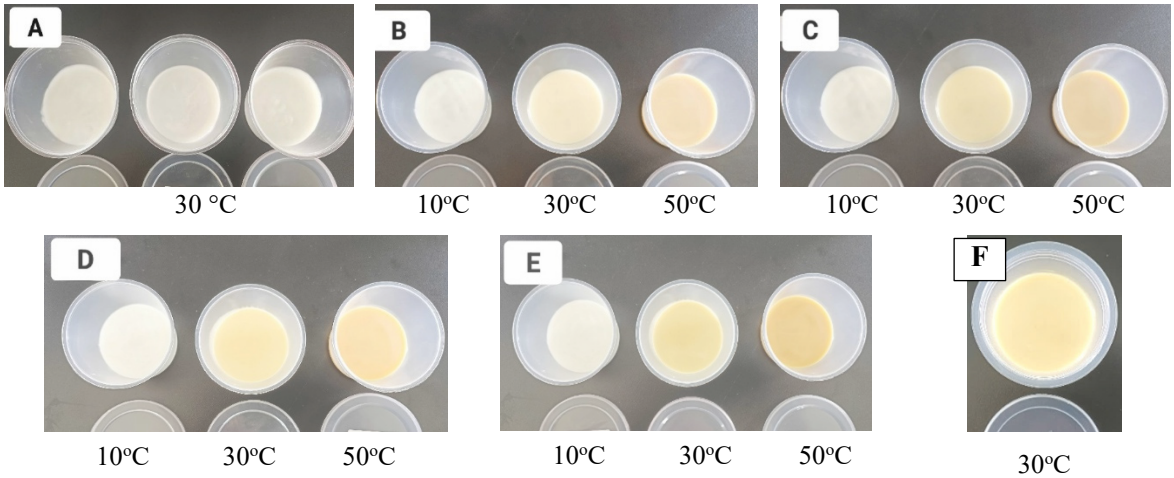
Bảng 4. Kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của isopropyl myristate đến độ bền kem

Mẫu	Nhiệt độ (ºC)	Màu (Điểm)	Mùi (Điểm)	Tách pha (Điểm)	pH (Điểm)	Tổng điểm	Phần trăm đạt yêu cầu (%)
M11	10	16	16	16	16	64	100
	30	5	14	14	16	49	76,56
	50	4	7	4	12	27	42,19
M12	10	16	16	16	16	64	100
	30	6	16	16	16	54	84,38
	50	4	12	7	14	37	57,81
M13	10	16	16	16	16	64	100
	30	14	16	16	16	62	96,88
	50	12	16	16	16	60	93,75
M14	10	16	16	16	16	64	100
	30	10	16	15	16	58	90,63
	50	10	16	11	16	53	82,81

Ghi chú: M11 (5,0% isopropyl myristate), M12 (10,0% isopropyl myristate), M13 (15,0% isopropyl myristate) và M14 (20,0% isopropyl myristate).

Ở nhiệt độ lạnh (10ºC), cả bốn mẫu đều không thay đổi màu, mùi, pH và không tách pha (đạt yêu cầu 100%). Trong điều kiện nhiệt độ 30ºC, mẫu có nồng độ thấp (5,0%) có điểm đánh giá màu thấp hơn mẫu có nồng độ cao hơn (10,0 – 15,0%). Điều này có thể do ở nồng độ 5,0%, isopropyl myristate chưa đủ để phân tán, kết nối tốt các thành phần hỗn hợp với nhau, vì vậy màu không đồng đều sau 2 ngày theo dõi. Nhưng ở nồng độ cao (20,0%) cũng làm mất cân bằng của hệ D/N làm cho mẫu tách pha và màu không đẹp so với mẫu (15,0%). Mẫu M13 (15,0% isopropyl myristate) có màu sáng, mịn và có phần trăm đạt yêu cầu cao hơn so với các mẫu còn lại nên được chọn là thông số tốt nhất của thí nghiệm này.

Tóm lại, qua khảo sát 14 công thức kem, công thức tối ưu nhất của mẫu kem hỗ trợ chống lão hóa từ da cá tra có thành phần/ hàm lượng đã được chọn như sau: petrolatum 1,0%, acid stearic 0,5%, polysorbate 2,0%, glyceryl monostearate 1,0%, isopropy myristate 15,0%, cetyl alcohol 3,0%, acid glycolic 1,0%, acid ascorbic 5,0%, disodium ethylene diamine tetraacetic 0,5%, sodium laureth sulfate 0,2%, triethanolamine (điều chỉnh pH), carbomer 0,3%, collagen da cá tra 4,0% và nước cất vừa đủ 100 mL. Ảnh mẫu này ở các ngày khảo sát được thể hiện ở hình 1 (A-E), mẫu sau 12 tháng được thể hiện ở hình 1 (F). Qua kết quả cảm quan, kem collagen dễ bị đổi màu ở điều kiện nhiệt độ 30ºC. Vì vậy, khuyến cáo được đưa ra là kem cần cần được trữ ở điều kiện lạnh để bảo quản tốt hơn.



Hình 1. Ảnh mẫu có công thức tối ưu nhất qua 10 ngày khảo sát

Ghi chú: mẫu ban đầu (A), sau 2 ngày (B), sau 4 ngày (C), sau 8 ngày (D), sau 10 ngày (E) và sau 12 tháng (F).

3.3. Đánh giá chất lượng kem

3.3.1. Độ nhiễm khuẩn

Kết quả thử nghiệm độ nhiễm khuẩn của mẫu kem được trình bày ở Bảng 5 cho thấy: không phát hiện *Staphylococuus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa,* tổng số nấm men nấm mốc được biểu thị <10 khi không có khuẩn lạc mọc trên đĩa, đạt yêu cầu theo qui định quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế.

Bảng 5. Kết quả thử nghiệm độ nhiễm khuẩn

STT	Thử nghiệm	Kết quả	Giới hạn	Phương pháp
1	*Staphylococuus aureus* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023a, (TCVN 13640:2023)
2	*Candida albicans* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023b, (TCVN 13636:2023)
3	*Pseudomonas aeruginosa* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023c, (TCVN 13639:2023)
4	Tổng số nấm men nấm mốc (CFU/g)	<10	≤1000 CFU/g (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023d, (TCVN 13633:2023)

STT	Thử nghiệm	Kết quả	Giới hạn	Phương pháp
1	*Staphylococuus aureus* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023a, (TCVN 13640:2023)
2	*Candida albicans* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023b, (TCVN 13636:2023)
3	*Pseudomonas aeruginosa* (CFU/g)	Không phát hiện	Không được có trong 0,1g hoặc 0,1ml mẫu thử (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023c, (TCVN 13639:2023)
4	Tổng số nấm men nấm mốc (CFU/g)	<10	≤1000 CFU/g (Ministry of Health, 2021)	Ministry of Science and Technology, 2023d, (TCVN 13633:2023)

3.3.2. Giới hạn kim loại nặng

Bảng 6 cho biết không phát hiện kim loại asen và chì trong mẫu kem điều chế, điều này đạt yêu cầu theo qui định quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế.

Việc so sánh với kem dưỡng da từ trà xanh (Nguyen & Vo, 2024) đã được thực hiện. Các chỉ tiêu để đánh giá chất lượng của kem như kim loại nặng (Pb, As, Cd, Hg) cũng được kiểm tra và kết quả nằm trong khoảng chấp nhận của Bộ Y tế (Nguyen & Vo, 2024).

Bảng 6. Giới hạn kim loại nặng

STT	Thử nghiệm	Kết quả	Giới hạn	Phương pháp
1	Hàm lượng asen (As) (mg/kg)	Không phát hiện	Tối đa 5 ppm (Ministry of Health, 2021)	ASEAN Cosmetic Method, 2006
2	Hàm lượng chì (Pb) (mg/kg)	Không phát hiện	Tối đa 20 ppm (Ministry of Health, 2021)	ASEAN Cosmetic Method, 2006

Ghi chú: ACM THA: Asean Cosmetic Method.

3.3.3. pH và độ kích ứng da

Ngoài các thông số về độ nhiễm khuẩn hay kim loại nặng, thông số khác để đánh giá chất lượng kem là sự ảnh hưởng của da bằng độ pH. Do da có độ pH sinh lý từ 4,0 đến 6,0 (Luki´c et al., 2021; Nguyen et al., 2024; Ghongate et al., 2024), vì vậy mỹ phẩm có độ pH khoảng 4,5 - 5,5 là an toàn và tránh kích ứng da khi sử dụng.

Kết quả thử nghiệm độ pH của mẫu kem điều chế có giá trị 5,5, nằm trong khoảng pH phù hợp với da (Luki´c et al., 2021; Huynh et al., 2023 ; Ghongate et al., 2024), điều này đạt yêu cầu theo quy định quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế. Ngoài ra, mẫu kem được thử nghiệm độ kích ứng da theo Ministry of Science and Technology (2007) (TCVN 7391-10:2007), kết quả mẫu có độ kích ứng không đáng kể, đạt yêu cầu theo quy định của Bộ Y tế.

3.3.4. Chỉ tiêu cảm quan

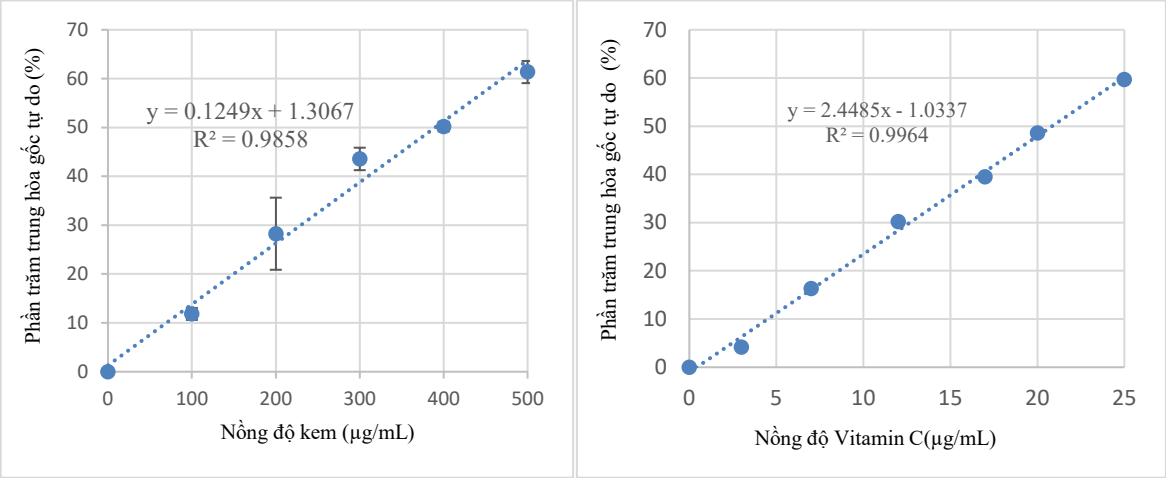
Các kết quả thử nghiệm cảm quan ở Bảng 7 như kem có mùi thơm nhẹ, không tách pha, không có bọt, da mềm khi sử dụng, không có cảm giác khô da. Độ ổn định của mẫu đạt yêu cầu như màu đẹp, không tách pha, pH 5,5 thích hợp cho da. Các kết quả này cho thấy mẫu đạt yêu cầu về cảm quan. Tuy nhiên, do collagen dễ bị đổi màu ở điều kiện thường (30°C) và nhiệt độ cao, vì vậy khuyến cáo mẫu được trữ ở điều kiện lạnh (khoảng 10°C).

Bảng 7. Cảm quan của mẫu

STT	Thử nghiệm	Kết quả	Giới hạn	Phương pháp
1	Cảm quan	Màu trắng ở nhiệt độ 10ºC hoặc vàng nhạt ở điều kiện 30ºC, màu đồng đều, mùi thơm nhẹ, không tách pha, không có bọt	Không có mùi khó chịu, không tách pha, không có bọt	Ministry of Science and Technology, 2018; Huynh et al., 2023; Katare et al., 2024; Ghongate et al., 2024; Yadav et al., 2023; Nguyen & Vo, 2024
2	Độ làm dịu da	Da mềm, không khô da	Da mềm, không khô da	Ministry of Science and Technology, 2018
3	Độ ổn định mẫu	Màu sáng, đồng đều màu, mùi thơm nhẹ, không tách pha, pH 5,5	Đồng đều màu, mùi dễ chịu, không tách pha, pH từ 4 đến 6	Ministry of Science and Technology, 2018; Huynh et al., 2023; Katare et al., 2024; Ghongate et al., 2024; Yadav et al., 2023

3.3.5. Hoạt tính chống oxy hóa

Kết quả thử hoạt tính chống gốc tự do DPPH của mẫu kem nghiên cứu được trình bày ở Hình 2a, qua đó giá trị IC_{50} của kem collagen từ da cá tra tìm được là 389,86 (µg/mL), điều này chứng tỏ kem collagen từ da cá tra có tính chống gốc tự do tốt. Tuy nhiên, so với vitamin C có IC_{50} là 20,84 µg/mL (Hình 2b) và kem có thành phần chiết xuất vỏ quả dứa và dầu cám gạo có IC_{50} = 115,143 µg/mL (Huynh et al., 2024), thì kem collagen từ da cá tra trong nghiên cứu này có hoạt tính chống gốc tự do yếu hơn.



a.Kem collagen b. Vitamin C

Hình 2 Hoạt tính chống gốc tự do của kem collagen và Vitamin C

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy bốn thông số tốt nhất trong công thức của kem dưỡng da chống lão hóa từ da cá tra bao là collagen 4,0%, glycolic acid 1,0 %, cetyl alcohol 3,0% và isopropy myristate 15,0%. Mẫu kem điều chế đạt yêu cầu về tính ổn định như không tách lớp, không tạo bọt, đạt yêu cầu màu, mùi và pH thích hợp với da. Mẫu kem đạt các yêu cầu chất lượng của mỹ phẩm theo quy định của Bộ Y Tế. Ngoài ra, hoạt tính kháng oxy hóa của kem có giá trị IC_{50}= 389,86 ± 0,57 µg/mL chứng tỏ kem có thể được dùng để hỗ trợ chống lão hóa da.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

Al-Atif, H. (2022). Collagen supplements for aging and wrinkles: a paradigm shift in the fields of dermatology and cosmetics. *Dermatol Pract Concept*, *12*(1), e2022018. https://doi.org/10.5826/dpc.1201a18

Araújo, M., Marques, A. C., Lobo, J. M. S., &Amaral, M. H. (2022). Semisolid formulations based on solid-inoil-in-water systems containing proteins. *Braz. J. Pharm. Sci*, *58*, e191093. https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e191093

ASEAN Cosmetics Association. (2006). *ASEAN Cosmetic Method Determination of heavy metals (arsenic cadmium, lead, and mercury) in cosmetic products* (ACM THA 05).

Baj, T., Baryluk, A., & Sieniawska, E. (2018). Application of mixture design for optimum antioxidant activity of mixtures of essential oils from Ocimum basilicum L., Origanum majorana L. and Rosmarinus officinalis L. *Ind Crops Prod*, *115*, 52–61. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.02.006

Blank, J. (2021). *To confirm the requirements of the European Cosmetic Regulation EU 1223/2009, according to Chapter III, Article 10, in the currently valid version, for the following products: Sample-Cream*. https://www.sicherheitsbewerter.de/wp-content/uploads/SBR-45000-Sample-Cream-Safety-Assessment.pdf

Fukushima, S., & Yamaguchi, M. (2001). *Physical Chemistry of Cetyl Alcohol: Occurrence and Function of Liquid Crystals in O/W Creams*. In: Matijević, E. (eds) Surface and Colloid Science. *Surface and Colloid Science*, *16*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1223-3_1.

Ghongate, N. V., Bhurkade, V. G., Hajare, N. G., Gabhane, V. S., Bakal, A. S., Dukare, R. S., & Kulkarni, S. S. (2024). Formulation and Evaluation of Vanishing Herbal Cream of Crude Drugs. *International Journal of Pharmaceutical Research and Applications*, *9*(2), 370-377.

Grosan, E. D., & Butnariu, M. (2024). The Complex Structure of Collagen in the Skin. *Dermatology Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, *3*(1), 01-04. https://doi.org/10.33140/DJCLT.03.01.04

Gupta, S., Shah, H. B., Bhardwaj, P., Holani, A., Singh, C., Yadav, S., Nair, R., & Korukonda, K. (2023). Cetyl alcohol, stearyl alcohol and colloidal oatmeal-based gentle skin cleanser in management of dry and sensitive skin: a cross-sectional study. *International Journal of Research in Dermatology*, *9*(6), 353-361. https://doi.org/10.18203/issn.2455-4529.IntJResDermatol20233179

Hajj, W. A., Salla, M., Krayem, M., Khaled, S., Hassan, F., & Khatib, S. E. (2024). Hydrolyzed collagen: Exploring its applications in the food and beverage industries and assessing its impact on human health - A comprehensive review. *Heliyon*, *10*(16), e36433. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36433

Huynh, D. T. M., Le, N. T. M., & Bui, N. K. (2023). Formulation of cream containing green tea (*camellia sinensis L. Theaceae*), guava *(psidium guyjaval. Myrtaceae*) and centella asiatica (*centella asiatical*. Apiaceae) with anti-inflammatory effects. *Can Tho Journal of Medicine and Pharmacy*, *62*, 57-63 *(in Vietnamese)*. https://doi.org/10.58490/ctump.2023i62.657

Huynh, D. T. M., Le, N. T. M., Duong, H. H., Le, L. M., Vo, V. T., Do, V. T. T., Duong, V. K., Tran, V. T. T., Huynh, D. N., Nguyen, L. T. (2024). Formulation and evaluation of antioxidant activity of lotion containing pineapple peel extract and rice bran oil. *Can Tho Journal of Medicine and Pharmacy*, *73*, 45-52 *(in Vietnamese)*.

Katare, R. K., Udapurkar, P. P., & Goykar, S. B. (2024). Formulation and Evaluation of vanishing Cream. *International Journal Of Novel Research And Development*, *9*(6), 574-592.

Le, H. T. T., Nguyen, D. H., & Phan, T. D. (2017). Effect of processing parameters on yield of collagen extraction from Tra fish (Pangasius Hypophthalmus) skin (*pangasius hypophthalmus*). *Journal of Science of Lac Hong University*, *11*, 153-158 *(in Vietnamese)*.

Le, T. T. M., & Ho, V. V. (2018). Effect of storage time of raw material on the quality of gelatin from Tra Catfish skin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Can Tho University Journal of Science*, *54*(2), 227-233 *(in Vietnamese)*. https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2018.057

Le, T. T. M., & Truong, T. T. M. (2020). The effect of treatment method on the properties of collagen from clown knifefish (*chitala omata*) skin *Chitala ornata*. *Science and technology Journal of Agriculture & Rural Development*, *383*(2020), 65-73 *(in Vietnamese)*.

Luki´c, M., Panteli´c, I., & D. Savi´c, S.D. (2021). Towards Optimal pH of the Skin and Topical Formulations: From the Current State of the Art to Tailored Products. *Cosmetics*, *8*(69). https://doi.org/10.3390/cosmetics8030069

Ministry of Health. (2009). *Vietnamese Pharmacopoeia IV*. Medical Publishing House.

Ministry of Health. (2021). *Regulations on cosmetic management (Circular No. 7/VBHN-BYT of the*

Ministry of Health, dated 16/03/2021) (in Vietnamese).

Ministry of Science and Technology. (2007). *Vietnamese standards*. *Biological evaluation of medical devices - Part 10: Tests for irritation and delayed-type hypersensitivity* (TCVN 7391:2007) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2012). Vietnamese standards. *Animal feeding stuffs - Determination of amino acids content* (TCVN 8764:2012) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2018). Vietnamese standards, *Sensory analysis - methodology - general guidance* (TCVN 12387:2018) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2023a). Vietnamese standards. *Cosmetics – Microorganisms – Detection of Staphylococcus aureus* (TCVN 13640:2023) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2023b). Vietnamese standards. *Cosmetics – Microorganisms – Detection of Candida albicans* (TCVN 13636:2023) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2023c). Vietnamese standards. *Cosmetics – Microorganisms – Detection of Pseudomonas aeruginosa* (TCVN 13639:2023) *(in Vietnamese)*.

Ministry of Science and Technology. (2023d). Vietnamese standards. *Cosmetics – Microorganisms – Enumeration of yeast and mold* (TCVN 13633:2023) *(in Vietnamese)*.

Muyonga, J. H., Cole, C. G. B. and Duodu, K. G. (2004). Characterization of acid-soluble collagen from skins of young and adult Nile perch (*Latesnilotictis). Food Chemistiy*, *85*(1), 81-89. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.06.006

Nguyen, H. T. T., & Vo, T. T. K. (2024). Research on preparation of hand lotion supplemented with green tea extract. *Thu Dau Mot University Journal of Science (TDMUJS)*, *4*(71), 59-66 *(in Vietnamese)*.

Nguyen, T. V. (2024). *Vietnam's pangasius exports in 2024 could reach 2 billion USD (in Vietnamese*). https://www.vietnamplus.vn/xuat-khau-ca-tra-cua-viet-nam-trong-nam-2024-co-the-dat-2-ty-usd-post993977.vnp#google_vignette

Nguyen, V. B., Le, T. H., & Pham, V. N. T. (2022). Formulation and evaluation of skin cream with nano silver synthesized from passion fruit peel. *Tra Vinh University Journal of Science*, *49*, 66 – 73. https://doi.org/10.35382/tvujs.12.49.2022.1401

Regenstein, J. M., & Zhou, P. (2007). Collagen and Gelatin from Marine By-Products. In Shahidi, F. (Ed.), *Maximising the Value of Marine By Products, 1st* (279-303). Woodhead Publishing. https://doi.org/10.1533/9781845692087.2.279.

Sharma, S., Dwivedi, S., Chandra, S., Srivastava, A., & Vijay, P. (2019). Collagen: A Brief Analysis. *Oral and Maxillofacial Pathology Journal*, *10*(1),11-17. https://doi.org/10.4103/njms.NJMS_55_18

Truong, T. T. M., Nguyen, Q. D., Tran, T. T., & Le, T. T. M. (2021). The study of the pre-treatment and collagen extraction conditions from snakehead fish (*Channa striata*) skin by using pepsin. *Can Tho University Journal of Science*, *57*(6B), 178-188 *(in Vietnamese)*.

Vadgama, R. N., Odaneth, A. A., & Lali, A. M. (2015). Green synthesis of isopropyl myristate in novel single-phase medium Part I: Batch optimization studies. *Biotechnology Reports*, *8*, 133–137. https://doi.org/10.1016/j.btre.2015.10.006

Wickens, A. P. (2001). Ageing and the free radical theory. *Respiration Physiology*, 128, 379–391. https://doi.org/10.1016/S0034-5687(01)00313-9

Yadav, S., Sahu P., Bhimte, P., Sahu, N., Sarparaj, S., Sharma, H., &Sahu, G. K. (2023). Development and characterization of vanishing cream. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*, *7*(6), 9-13. https://doi.org/10.31080/ASPS.2023.07.0954