

NANOTECHNOLOGY: EMERGING POTENTIAL IN NATURAL SUNSCREEN FORMULATIONS

Bui Thi Duyen¹, Nguyen Thi Phuong Thuy^{2*}

¹Hai Duong Central College of Pharmacy - 324 Nguyen Luong Bang, Le Thanh Nghi Ward, Hai Phong City, Vietnam

²Thanh Do University - Km 15, National Highway 32, Lai Xa village, Hoai Duc Commune, Hanoi City, Vietnam

Received: 12/09/2025

Revised: 03/10/2025; Accepted: 10/10/2025

ABSTRACT

Objective: This report aims to describe the potential applications of various nano-structured systems related to the development of nano-sunscreen formulations to date.

Methods: A systematic synthesis of scientific literature concerning the use of nanocarriers in natural-origin cosmeceutical sunscreen products.

Results: Sunscreens formulated with advanced nanotechnology provide multiple benefits compared to conventional formulations. Nanoscale materials such as ethosomes, transethosomes, niosomes, nanospikes, liposomes, hydrogels, and nanoemulsions have become common components in cosmetic products designed to address skin conditions such as wrinkling, dehydration, reduced elasticity, aging, and hyperpigmentation. In addition, combination sunscreens have been increasingly developed and improved by incorporating new cosmetic functionalities, including blue light protection, infrared protection, and defense against environmental pollutants.

Conclusion: The use of nanomaterials in sunscreen products has brought about a revolutionary shift in natural-based skin protection formulations and is reshaping the future of sunscreen products.

Keywords: Nano-sunscreen, nano-cosmetics.

*Corresponding author

Email: nptthuy@thanhdouni.edu.vn Phone: (+84) 916310583 [Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3468](https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3468)

VẬT LIỆU NANO: TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG TRONG DƯỢC MỸ PHẨM CHỐNG NẮNG TỪ THIÊN NHIÊN

Bùi Thị Duyên¹, Nguyễn Thị Phương Thúy^{2*}

¹Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương - 324 Nguyễn Lương Bằng, P. Thanh Bình, Tp. Hải Dương, Việt Nam

²Trường Đại học Thành Đô - Km 15, Quốc lộ 32, thôn Lai Xá, Xã Hoài Đức, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 12/09/2025
Ngày sửa: 03/10/2025; Ngày đăng: 10/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Bài báo cáo này nhằm mô tả các ứng dụng tiềm năng của một số loại cấu trúc nano liên quan đến việc sản xuất các công thức kem chống nắng nano đã được phát triển cho đến nay.

Phương pháp nghiên cứu: Tổng hợp có hệ thống các tài liệu khoa học liên quan đến sử dụng hệ nano trong các sản phẩm dược mỹ phẩm chống nắng có nguồn gốc từ thiên nhiên.

Kết quả: Kem chống nắng bào chế bởi công nghệ nano tiên tiến mang lại lợi ích gấp nhiều lần so với công thức thông thường. Các vật liệu kích thước nano như ethosome, transethosome, niosome, nanosplices, liposome, hydrogel, nano nhũ tương hiện trở thành thành phần phổ biến trong các sản phẩm mỹ phẩm kiểm soát tình trạng da nhăn nheo, mất nước, kém đàn hồi liên quan đến vấn đề lão hóa và tăng sắc tố. Ngoài ra, kem chống nắng kết hợp ngày càng phát triển và cải tiến thông qua việc bổ sung các tính năng hỗ trợ làm đẹp mới như chống ánh sáng xanh, chống tia hồng ngoại và chống các chất ô nhiễm môi trường.

Kết luận: Sử dụng vật liệu nano trong các sản phẩm chống nắng đã tạo ra sự thay đổi mang tính cách mạng cho các sản phẩm bảo vệ da từ thiên nhiên cũng như định hình lại các sản phẩm chống nắng trong tương lai.

Từ khóa: Kem chống nắng nano, mỹ phẩm nano.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các báo cáo khoa học cho thấy phơi nắng ở mức độ vừa phải có một số tác dụng tốt cho sức khỏe như giúp sản sinh vitamin D, tác dụng kháng khuẩn và cải thiện chức năng tim mạch [1]. Tuy nhiên, tiếp xúc với tia UV trong thời gian dài lại có thể gây ung thư da và các tổn thương cho mắt. Sản phẩm chăm sóc da với mục tiêu chống tia UV luôn được quan tâm nhằm hạn chế các tác hại này.

Khi công nghệ nano phát triển, việc điều chế và sử dụng các cấu trúc hạt nano trong sản xuất mỹ phẩm và dược mỹ phẩm ngày càng tăng. Các loại mỹ phẩm dựa trên hạt nano còn gọi là dược mỹ phẩm nano. Việc chống nắng ngày càng được chú trọng để duy trì sức khỏe làn da, do đó việc hiểu rõ tiềm năng và sử dụng vật liệu nano trong kem chống nắng cũng ngày càng được quan tâm.

Gần đây các sản phẩm chống nắng nguồn gốc tự nhiên kết hợp sử dụng vật liệu nano gọi chung là sản

phẩm chống nắng nano mang lại nhiều lợi ích lâu dài và đang trở thành xu hướng phổ biến [2].

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mô tả các ứng dụng tiềm năng của một số loại cấu trúc nano liên quan đến việc sản xuất các công thức kem chống nắng nano đã được phát triển cho đến nay.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Áp dụng phương pháp nghiên cứu tổng quan tài liệu để phân tích các tài liệu khoa học về vật liệu nano ứng dụng trong dược mỹ phẩm chống nắng từ thực vật. Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2025-8/2025.

*Tác giả liên hệ

Email: ntpthuy@thanhdouni.edu.vn Điện thoại: (+84) 916310583 [Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3468](https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3468)



2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nguồn tài liệu được thu thập từ các cơ sở dữ liệu khoa học uy tín quốc tế và Việt Nam như: PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, PMC (PubMed Central), Scopus, Web of Science, Google Scholar, Elsevier và Wiley Online Library; các tạp chí y dược học chuyên ngành bào chế; các luận văn, báo cáo khoa học và tài liệu hội nghị chuyên đề.

Từ khóa sử dụng trong tìm kiếm gồm: “kem chống nắng công nghệ nano”, “hoạt chất chống nắng từ nano-cosmetics”, “phytochemical photoprotection”, “nano UV filter”. Các từ khóa này được dùng riêng lẻ hoặc phối hợp bằng toán tử logic (AND/OR) để đảm bảo bao quát dữ liệu.

Quá trình tìm kiếm tập trung vào các công bố từ năm 2016-2025, thời gian được lựa chọn nhằm đảm bảo tính cập nhật của thông tin.

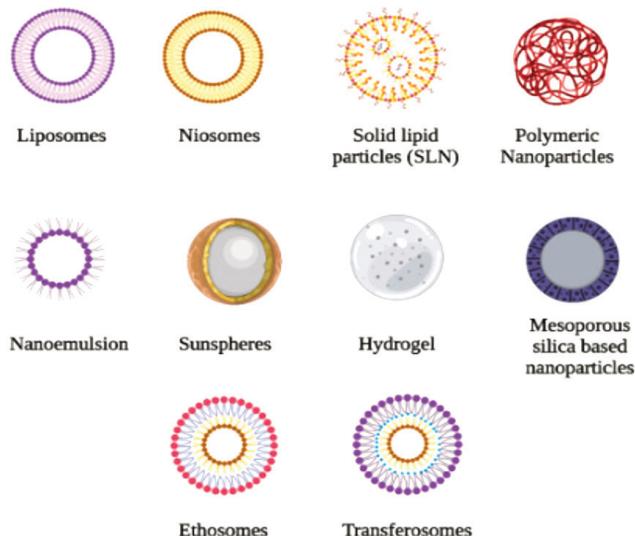
2.3. Tiêu chí lựa chọn và loại trừ

- Tiêu chí lựa chọn: các nghiên cứu được đăng trên tạp chí khoa học có phản biện; nội dung liên quan trực tiếp đến chủ đề chính của nghiên cứu; tài liệu được công bố bằng tiếng Anh hoặc tiếng Việt, có toàn văn; nghiên cứu gốc, tổng quan hệ thống, báo cáo thị trường chính thức.
- Tiêu chí loại trừ: tóm tắt hội nghị, bài báo không có phản biện; nghiên cứu trùng lặp hoặc xuất bản lại; nghiên cứu không cung cấp đủ thông tin về phương pháp, chưa công bố chính thức (grey literature); tài liệu chỉ tập trung vào mỹ phẩm tổng hợp.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Các loại hạt nano tiềm năng được nghiên cứu gần đây

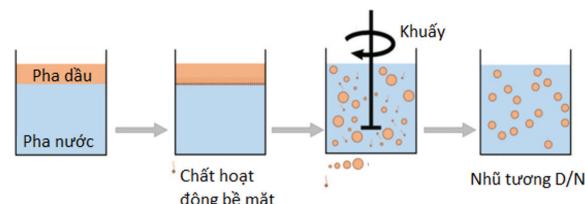
Trong các phương pháp nano để bào chế mỹ phẩm và thực phẩm chức năng, phương pháp đơn giản nhất là tạo hệ nano nhũ tương, huyền phù cô quay từ hỗn hợp dầu, dung môi và chất hoạt động bề mặt; ngoài ra, còn có một số kỹ thuật phức tạp hơn như lắng đọng, nghiền, quay điện, tạo nano sợi... Để sản xuất ở quy mô lớn các hệ nano thường sử dụng các kỹ thuật đồng hóa nóng hoặc đồng hóa ở áp suất cao, vi nang, siêu âm, sấy phun... Đây là các phương pháp bào chế tiên tiến nhất hiện nay và được ứng dụng để điều chế các hạt kích thước dưới 100 nm. Các hoạt chất sẽ được đưa về nhiều hệ nano khác nhau tùy từng mục đích sử dụng sản phẩm. Ở kích thước này, khi vào cơ thể, các loại hoạt chất sẽ được hấp thu một cách tối đa, sau đó từ từ nhả vào trong máu giúp làm tăng hiệu quả [3].



Hình 1. Các loại cấu trúc nano khác nhau trong công thức kem chống nắng

3.1.1. Nhũ tương nano

Đây là các công thức dạng keo chứa các giọt nano phân tán mịn trong hai pha lỏng không đồng tan. Hệ này có độ ổn định động học cao nhờ sức căng bề mặt được cân bằng bởi chất đồng hoạt động bề mặt [4]. Thành phần chính của hệ gồm có một pha dầu chứa các yếu tố thân dầu dạng nano, một pha nước và một chất nhũ tương lưỡng tính. Đường kính của các giọt nhũ tương nano thường rất nhỏ, từ 100-500 nm. Phân loại của nhũ tương nano cũng tương tự như nhũ tương thông thường, có thể là hai pha nước trong dầu (W/O) và dầu trong nước (O/W) hoặc ba pha nước trong dầu trong nước (W/O/W) và dầu trong nước trong dầu (O/W/O). Hệ nano nhũ tương O/W bao gồm giọt dầu chứa một cấu trúc nano bên trong và được phân tán trong nước.



Hình 2. Quy trình bào chế hạt nano nhũ tương

Ứng dụng trong mỹ phẩm của nhũ tương nano đã tăng lên bởi nhiều lý do như khả năng hòa tan cao của các phân tử ưu béo, dễ dàng hấp thụ vào da do độ nhớt cao, nồng độ chất hoạt động bề mặt thấp và khả năng kiểm soát kích thước giọt.

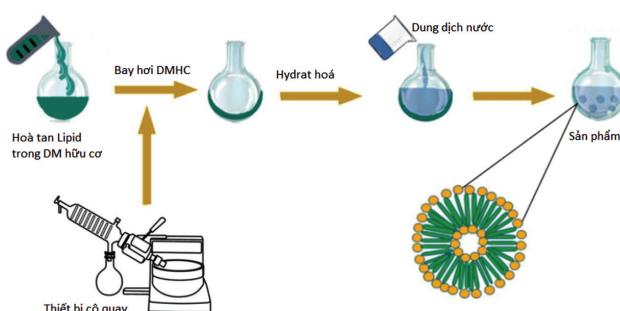
Nghiên cứu năm 2023 về kem chống nắng chứa nano nhũ tương tương thích sinh học bao bọc các chất chống oxy hóa chiết xuất từ dầu oliu và phycocyanin chiết xuất từ tảo Spirulina maxima cho thấy giá trị hệ số chống nắng tổng thể SPF tăng lên cũng như tăng cường khả năng loại bỏ gốc tự do [5].

3.1.2. Transfersome

Transfersome có phạm vi kích thước từ 100-150 nm là phiên bản biến đổi của liposome được tạo ra bằng cách chất hoạt động bề mặt vào lớp lipid kép của liposome. Một số chất hoạt động bề mặt được sử dụng rộng rãi nhất cho transfersome là dipotassium glycyrrhizinate, natri cholate, tween 20, span 60 và natri deoxycholate. Transfersome có khả năng đặc biệt trong việc biến dạng/sửa đổi cấu trúc, nhờ đó có thể dễ dàng vận chuyển cả các thành phần ưa nước và ưa dầu thẩm nhập và thẩm thấu vào lớp sừng bằng cách đi qua các khoảng gian bào hép. Ngoài ra, khi nước trong công thức bay hơi sẽ tạo thành một gradient hoạt động thẩm thấu làm tăng khả năng vận chuyển hoạt chất đến vị trí mong muốn là lớp biểu bì hoặc sâu trong lớp hạ bì [6].

3.1.3. Ethosome

Ethosome cũng chứa 3 thành phần: nước, ethanol và phospholipid. Chúng được đặt tên là ethosome vì thành phần chính chiếm tỷ lệ từ 20-45% là ethanol. Trong khi nồng độ phospholipid dao động từ 0,5-10%. Phospholipid tự nhiên, bán tổng hợp hoặc tổng hợp được sử dụng để chế tạo ethosome. Vì vậy, ethosome về cơ bản là liposome có một số ethanol liên kết với lớp kép hoặc có trong pha nước. Ethanol liên kết lớp kép tạo điều kiện cho sự biến dạng của ethosome. Để bào chế hệ thống này, trước tiên lipid và các thành phần hoạt tính được hòa tan trong lượng dư ethanol, sau đó trộn vào nước ở dòng chảy liên tục. Phương pháp chuẩn bị ethosome là phương pháp hydrat hóa màng [7].

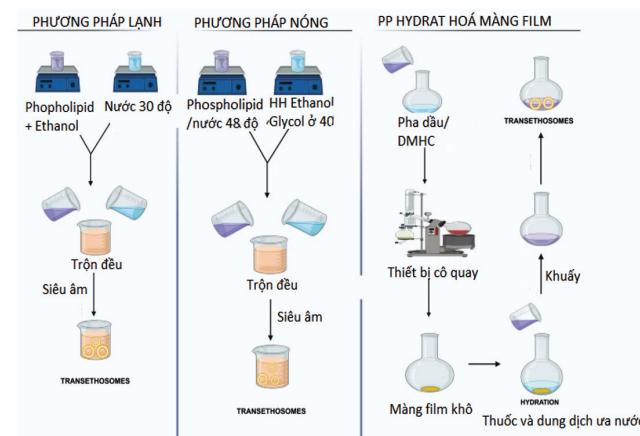


Hình 3. Quy trình bào chế ethosome theo phương pháp hydrat hóa màng

Trong kem chống nắng, vitamin E ngăn ngừa các khói u ác tính do ánh nắng mặt trời gây ra bằng cách ức chế các gốc tự do ROS, nhưng nó không đủ thẩm thấu và tích tụ trong da. Ethosome được sử dụng để đưa vitamin E vào các lớp sâu hơn của da. Akhtar N và cộng sự đã nghiên cứu khả năng thẩm nhập của ethosome chứa tocopherol vào nguyên bào sợi. Kết quả cho thấy hệ thống nano ethosomal có khả năng thẩm thấu thuốc cũng như độ lưu giữ thuốc trong da cao hơn đáng kể so với công thức gel đối chứng ($p < 0,05$) [8].

3.1.4. Transethosome

Transethosome là sự kết hợp của các transfersome và ethosome. Thành phần transethosome chứa nước, phospholipid, chất hoạt hóa/chất hoạt động bề mặt và ethanol (tỷ lệ đến 30%). So với ethosome và transfersome, khả năng thẩm thấu qua da của transethosome tốt hơn và độ đàn hồi cao hơn. Cấu trúc này cũng rất linh hoạt vì sự kết hợp của chất hoạt động bề mặt và ethanol giúp sắp xếp lại lớp lipid kép. Để sản xuất transethosome, có thể sử dụng phương pháp nóng, lạnh và phương pháp hydrat hóa film. Kỹ thuật hydrat hóa film được tiến hành giống kỹ thuật để tạo ethosomes nhưng khác nhau về các pha hữu cơ. Việc sản xuất transethosome quy mô lớn rất dễ thực hiện nên được lựa chọn cho sản xuất quy mô công nghiệp [9].



Hình 4. Các quy trình bào chế transethosome

3.1.5. Liposome

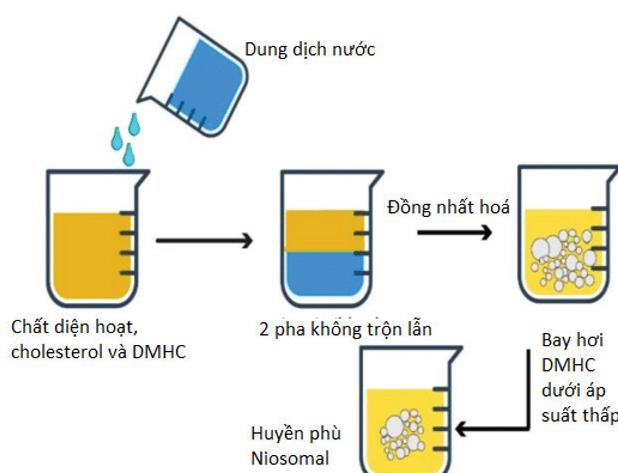
Liposome là dạng hình cầu có kích thước khoảng 20-100 nm bao gồm một lớp kép phospholipid cùng với một lõi ưa nước. Liposome có thể mang hoặc tăng hiệu quả thẩm thấu qua các lớp da của cả thuốc ưa nước và thuốc kỵ nước. Nó có bản chất phân hủy sinh học và tương thích sinh học, với khả năng hấp thu thuốc chính xác và hiệu quả, giảm kích ứng da [10].

Liposome và các hạt nano lipid rắn vận chuyển các hợp chất hoạt tính như curcumin hoặc resveratrol sâu hơn vào da, mang lại khả năng bảo vệ da dưới ánh sáng mặt trời lâu [11].

3.1.6. Niosome

Niosome là cấu trúc chuỗi đơn có kích thước lý tưởng từ 100 nm đến 2 µm của chất hoạt động bề mặt không ion là cholesterol với polyethylene glycol và được chất béo trong. Chất hoạt động bề mặt không ion làm tăng hiệu quả và độ ổn định của niosome với các ưu điểm có thể phân hủy sinh học, tương thích sinh học và không độc đối với sức khỏe lan da [12].

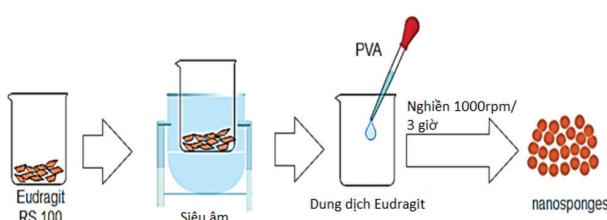




Hình 5. Quy trình bào chế niosome

3.1.7. Nanosponges

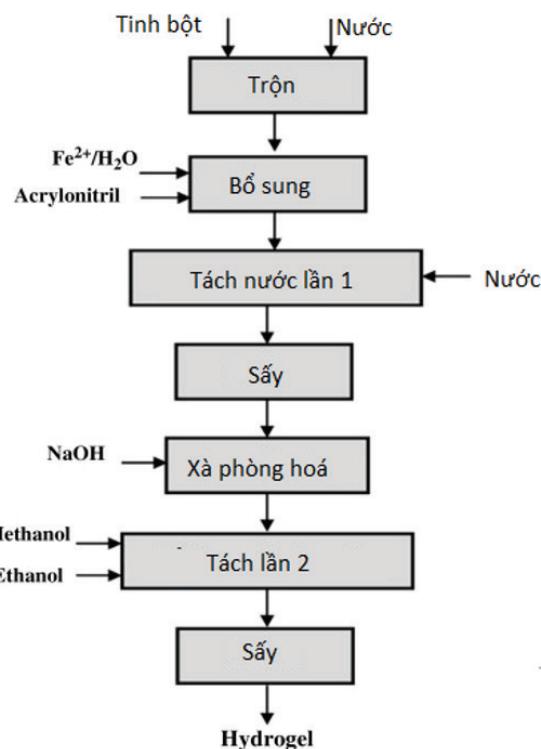
Nanosponges là các cấu trúc ba chiều dạng lưới được tạo thành từ các polyester phân hủy, là loại mới được ưa chuộng trong dược mỹ phẩm. Nanosponges được điều chế bằng nhiều phương pháp khác nhau. Nanosponges kết hợp giữa polyester với các chất liên kết chéo tạo thành một khoang nhỏ với kích thước nano, mang cả thành phần thân nước và thân dầu. Ưu điểm chính của các phân tử này là hiệu quả giữ nước tuyệt đối cũng như đặc tính giải phóng có kiểm soát giúp tăng cường hiệu quả của các hoạt chất [13].



Hình 6. Quy trình bào chế nanosponges

3.1.8. Hydrogel

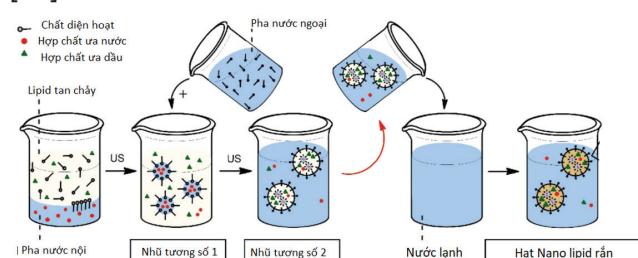
Hydrogel là một dạng nano mới hiện đang được sử dụng trong nhiều chế phẩm mỹ phẩm bao gồm cả công thức kem chống nắng. Hydrogel chứa một cấu trúc mạng phức tạp, trong đó các phân tử thuốc có liên kết chéo và chứa một lượng nước cao trong ma trận. Các công thức kem chống nắng gốc hydrogel chứa axit tannic cũng như axit hyaluronic có khả năng chống được tia UV phổ rộng gồm cả UVA và UVB. Tác dụng này do phần nước trong cấu trúc của hydrogel quyết định [14].



Hình 7. Quy trình bào chế hydrogel

3.1.9. Các hạt nano lipid rắn (SLN)

SLN được phát hiện muộn hơn so với các hệ thống nano dạng vi nang thông thường khác. Chúng có dạng hình cầu, kích thước từ 40-1000 nm. Các loại lipid được sử dụng trong SLN là sáp, ceramide, steroid, axit béo và glyceride tương tự như lipid có trong da. SLN được ưa chuộng để vận chuyển các chất ưa dầu vì chúng có thể dễ dàng kết hợp các chuỗi béo phân tán vào lõi hoặc vào lớp lipid thậm chí là chất mang cho cả các chất ưa nước như protein và peptid. Trong công thức kem chống nắng nano, SLN là dạng phân phối lý tưởng vì ngoài đặc tính chặn tia UV và bảo vệ da thì SLN tạo được một lớp màng mịn trên bề mặt da có hiệu ứng che phủ tốt, điều mà các loại dầu che phủ khác khó đạt được [15].

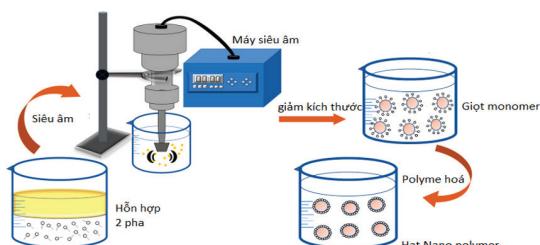


Hình 8. Quy trình bào chế hạt nano lipid rắn

3.1.10. Các hạt nano polyme

Hạt nano polyme được tạo thành từ các polyme tự nhiên hoặc tổng hợp có kích thước < 1000 nm. Nhìn chung, polyme phân hủy sinh học được sử dụng để khả năng tích tụ và độc tính còn không đáng kể. Poly (ε-caprolactone) và axit poly-lactic, poly

(glycolic-co-lactic acid), là hai loại polyme phân hủy sinh học được sử dụng phổ biến nhất. Có hai loại hạt nano polyme là nanosphere và nanocapsule. Nanocapsule có lớp polyme bao quanh lõi dầu hoặc nước, thành phần hoạt tính được hòa tan trong lõi hoặc được hấp phụ vào lớp polyme. Nanosphere có ma trận polyme hấp phụ hoặc giữ lại các hoạt chất. Nhìn chung, các nanocapsule có khả năng nạp dược chất tốt hơn so với các nanosphere và hòa tan các hợp chất ưa béo tốt hơn; tăng cường độ bám dính của các phân tử hoạt động vào da và tăng khả năng hòa tan trong nước, chúng được sử dụng làm chất lọc tia cực tím toàn diện [16].



Hình 9. Quy trình bào chế hạt nano polyme

3.1.11. Tinh thể nano

Là các hạt nano có nhiều kích thước và hình dạng khác nhau. Phạm vi kích thước lý tưởng nhất của các phân tử này là nhỏ hơn 1000 nm cùng với chất ổn

định để duy trì sự ổn định trạng thái tồn tại là dạng hình cầu trong trạng thái vô định hình hoặc dạng khối lập phương trong trạng thái tinh thể. Những ưu điểm nổi bật của tinh thể nano trong công thức kem chống nắng có liên quan đến đặc tính tăng cường độ hòa tan của nhiều loại hoạt chất. Năm 2015, các tinh thể nano thông minh được cấp bằng sáng chế đã được sử dụng rộng rãi trong các công thức mỹ phẩm như một giải pháp cho các vấn đề về độ hòa tan của các công thức thông thường [17].

Rutin, một flavonoid có hoạt tính chống viêm, kháng khuẩn và chống ung thư. Tuy nhiên, độ tan trong nước kém, tính thẩm màng tế bào thấp. Để tăng cường khả năng thẩm thấu vào các lớp sâu hơn của da và lợi ích trong các công thức kem chống nắng, rutin được bào chế thành các cấu trúc nano. Việc bao bọc rutin vào các hệ nano gelatin và kết hợp với 3 chất chống UV (ethylhexyl dimethyl PABA, ethylhexyl methoxycinnamate và butyl methoxydibenzoylmethane) đã làm tăng giá trị SPF do tác dụng hiệp đồng giữa các thành phần trong công thức [18].

Sau đây là bảng tổng hợp so sánh những ưu nhược điểm của các hạt nano dùng trong sản phẩm kem chống nắng đã nêu trên.

Bảng 1. Bảng so sánh ưu, nhược điểm của các dạng hạt nano khác nhau

Cấu trúc nano	Ưu điểm	Nhược điểm
Nano polymer	<ul style="list-style-type: none"> - Hiệu quả cao hơn so với các chế phẩm dùng qua đường uống thông thường - Hữu ích với dược chất dễ bay hơi 	Có thể có độc tính nếu dùng polymer không phân hủy sinh học
Nano nhũ tương	<ul style="list-style-type: none"> - Khắc phục được các vấn đề kết tụ hay tạo bọt của dạng nhũ tương thông thường - Không gây dị ứng và không độc hại, nên cho hiệu quả tốt khi sử dụng tại chỗ, khả năng thẩm thấu thuốc qua da cao hơn - Hữu ích với dược chất hòa tan trong dầu 	Cần lượng chất hoạt động bề mặt cao hơn để duy trì sự ổn định
Ethosome	<ul style="list-style-type: none"> - Hữu ích để vận chuyển các hợp chất lớn và cấu trúc phức tạp (peptid, protein) - Phù hợp với các dạng dùng qua da (gel hay kem) nên khả năng tuân thủ điều trị của bệnh nhân cao - Rủi ro gấp vấn đề không mong muốn thấp 	Phức tạp về mặt sản xuất: tốn thời gian chuẩn bị và tốn kém về nguyên vật liệu
Nano tinh thể	<ul style="list-style-type: none"> - Hữu ích với dược chất khó tan trong nước - Tăng khả năng thẩm thấu dược chất cả về cường độ và tốc độ 	Không thích hợp với các chất có bản chất ưu nước
Nano lipid rắn	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng phân hủy sinh học và tương thích cơ thể rất tốt <ul style="list-style-type: none"> - Quy trình sản xuất dễ thực hiện - Sinh khả dụng tốt hơn 	Khả năng tải dược chất thấp Có thể gặp các vấn đề về độ ổn định của dung dịch
Liposome	<ul style="list-style-type: none"> - Chất mang dạng nano phù hợp cho cả thuốc ưu nước và ky nước - Khả năng phân hủy sinh học và tương thích cơ thể tốt - Phù hợp với dạng thuốc giải phóng kéo dài 	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể gây dị ứng trong một số trường hợp (ít gặp) - Độ ổn định kém
Niosome	<ul style="list-style-type: none"> - Sinh khả dụng cao do khả năng tải thuốc cao hơn - Độ ổn định vật lý tốt hơn 	Chi phí sản xuất cao hơn do khâu chuẩn bị phức tạp và tốn thời gian hơn

3.2. Một số nghiên cứu kem chống nắng nano chiết xuất thực vật

Các cấu trúc nano đã thúc đẩy sự phát triển của kem chống nắng với các hợp chất và chiết xuất có nguồn gốc thực vật làm thành phần hoạt tính. Đã có

nhiều nghiên cứu sản xuất các hạt chất mang cấu trúc nano chứa các hoạt chất thiên nhiên trong các công thức mỹ phẩm chống nắng UVA, UVB và chống nắng phổ rộng tùy thuộc vào thành phần hoạt chất mà chúng bảo vệ (bảng 2).

Bảng 2. Một số công thức chống nắng mới bổ sung chiết xuất từ thực vật vào các chất mang có cấu trúc nano

Hoạt chất	Cấu trúc nano	Đặc điểm
Safranal - chiết xuất nụ hoa nghệ tây saffron	Nano lipid rắn (SLN) và liposome	Tăng cường đặc tính dưỡng ẩm cho da và chỉ số SPF cao vượt trội
Naringin chiết xuất từ vỏ cây cam, quýt, bưởi. Naringin - một hợp chất flavonoid thuộc nhóm polyphenol	Ethosome và liposome	Không kích ứng và ổn định trong quá trình bảo quản
Chiết xuất vỏ măng cụt	SLN	Ôn định khi bảo quản và có tiềm năng lớn thay thế cho kem chống nắng hỗn hợp trên thị trường
Chiết xuất từ lá cây chùm ngây	Nanoemugel	Giảm kích ứng da và tăng độ ổn định với ánh nắng mặt trời
Fucoxanthin trong một số vi tảo và tảo nâu	SLN	Hiệp đồng tác dụng chống nắng
Chiết xuất ethanol của lá trà xanh và chiết xuất từ lá chè đen	Niosome và SLN	Có khả năng chống cả UVA và UVB
Lô hội Aloe vera	SLN	Chỉ số SPF cao, chống oxy hóa và không gây kích ứng da

Ngoài ra, còn một số công thức kem chống nắng đặc biệt khác có tính chất bổ sung như: kem chống nắng chống ánh sáng xanh, kem chống nắng chống lại các chất ô nhiễm môi trường, kem chống nắng chống tia hồng ngoại, kem chống nắng có chất chống oxy hóa và chống lão hóa [19].

4. KẾT LUẬN

Số lượng người mắc các bệnh lý về da vẫn đang gia tăng liên tục, do đó việc sử dụng kem chống nắng là rất quan trọng để giảm thiểu các trường hợp này xảy ra. Do vậy, từ báo cáo này có thể dễ dàng nhận thấy kem chống nắng nano có rất nhiều tiềm năng trong tương lai.

Các cơ quan quản lý trên toàn cầu đã thiết lập các quy định đặc biệt cho các loại kem chống nắng công nghệ nano này cũng như các phương pháp thử nghiệm kem chống nắng đang dần được hoàn thiện. Từ đó sẽ nâng cao hiệu quả sử dụng kem chống nắng nano, đồng thời giúp giảm chi phí sản xuất, giảm giá thành để kem chống nắng nano trở nên phù hợp với người tiêu dùng hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nasir A et al. The emerging role of nanotechnology in sunscreens: an update. Expert Review of Dermatology, 2011, 6 (5): p. 437-439.
- [2] Dhawan S et al. Cosmetic nanoformulations and their intended use, in Nanocosmetics. 2020, Elsevier, p. 141-169.
- [3] Abu Hajleh M.N et al. The revolution of cosmeceuticals delivery by using nanotechnology: A narrative review of advantages and side effects. Journal of Cosmetic Dermatology, 2021, 20 (12): p. 3818-3828.
- [4] Wu Y et al. The application of nanoemulsion in dermatology: an overview. Journal of drug targeting, 2013, 21 (4): p. 321-327.
- [5] Galani E et al. Natural antioxidant-loaded nanoemulsions for sun protection enhancement. Cosmetics, 2023, 10 (4): p. 102.
- [6] Dragicevic-Curic N et al. Surface charged temoporfin-loaded flexible vesicles: in vitro skin penetration studies and stability. International journal of pharmaceuticals, 2010, 384 (1-2): p. 100-108.
- [7] Chourasia M.K et al. Nanosized ethosomes

- bearing ketoprofen for improved transdermal delivery. *Results in pharma sciences*, 2011, 1 (1): p. 60-67.
- [8] Akhtar N et al. Fabrication of ethosomes containing tocopherol acetate to enhance transdermal permeation: In vitro and ex vivo characterizations. *Gels*, 2022, 8 (6): p. 335.
- [9] Bentley B et al. Development, characterization, and skin delivery studies of related ultra-deformable vesicles: transfersomes, ethosomes, and transethosomes, *Int. J. Nanomed*, 2015, 10, 5851.
- [10] Chavda V.P et al. Phytochemical-loaded liposomes for anticancer therapy: an updated review. *Nanomedicine*, 2022, 17 (8): p. 547-568.
- [11] Fonseca M et al. *molecules*, 2023, 13 (3): p. 493.
- [12] Raju N.S et al. Transdermal and bioactive Nanocarriers, in *Nanocosmetics*. 2020, Elsevier. p. 17-33.
- [13] Dhawan S et al. Cosmetic nanoformulations and their intended use, in: *Nanocosmetics*, Elsevier, 2020, pp. 141-169.
- [14] Gwak M.A et al. Hyaluronic acid/tannic acid hydrogel sunscreen with excellent anti-UV, antioxidant, and cooling effects. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2021, 191: p. 918-924.
- [15] Peres L.B et al. Solid lipid nanoparticles for encapsulation of hydrophilic drugs by an organic solvent free double emulsion technique. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2016, 140: p. 317-323.
- [16] Li J et al. Nanosystem trends in drug delivery using quality-by-design concept. *Journal of Controlled Release*, 2017, 256: p. 9-18.
- [17] Petersen R. Nanocrystals for use in topical cosmetic formulations and method of production thereof. Google Patents, 2015.
- [18] Ariede M.B et al. Would Rutin be a Feasible Strategy for Environmental-Friendly Photo-protective Samples? A Review from Stability to Skin Permeability and Efficacy in Sunscreen Systems. *Cosmetics*, 2024, 11 (4): p. 141.
- [19] Khameneh B et al. Safranal-loaded solid lipid nanoparticles: evaluation of sunscreen and moisturizing potential for topical applications. *Iranian journal of basic medical sciences*, 2015, 18 (1): p. 58.

