

XU HƯỚNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NANO THẢO DƯỢC TRONG THỰC PHẨM CHỨC NĂNG VÀ MỸ PHẨM TRÊN THẾ GIỚI VÀ TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thị Lê Thủy^{1,2}, Trần Thị Hòa²

(1) Trung tâm Nghiên cứu và Triển khai, khu Công nghệ cao thành phố Hồ Chí Minh

(2) Khoa Cơ bản, Trường Đại học Y Dược Huế, Đại học Huế

Tóm tắt

Thảo dược được tìm hiểu và ứng dụng một cách tự nhiên vào thuốc điều trị, thực phẩm chức năng, mỹ phẩm từ khoảng hơn 4000 năm trước tại những nước có truyền thống văn hoá lâu đời cũng như các nước phát triển. Tuy nhiên sự khai thác các hoạt chất của thảo dược vẫn còn hạn chế do tính chất hoá lý đặc trưng của chúng. Công nghệ nano được ứng dụng trong bào chế thảo dược giúp cải thiện đáng kể hoạt tính sinh học, độ bền, hương, vị và công dụng phù hợp với nhiều mục đích khác nhau. Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu xu hướng ứng dụng công nghệ nano thảo dược trong thực phẩm chức năng và mỹ phẩm trên thế giới và tại Việt Nam. Một số kết quả ban đầu tại Việt Nam cũng như tại Trung tâm Nghiên cứu Triển khai Khu Công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh cũng được giới thiệu ngắn gọn trong bài báo.

Từ khóa: nano, thảo dược, thực phẩm chức năng, mỹ phẩm, Việt Nam.

Summary

TRENDS OF APPLYING NANOTECHNOLOGY IN NUTRACEUTICS AND COSMETICS IN THE WORLD AND IN VIETNAM

Nguyen Thi Le Thu^{1,2}, Tran Thi Hoa²

(1) R&D Labs, Saigon High-tech Park, Ho Chi Minh City

(2) Faculty of Basic science, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Herbs have been studied and applied naturally to drugs, functional foods and cosmetics more than 4,000 years ago in countries with long culture as well as in developed countries. However, the utilization of herbal extracts is limited due to their physicochemistry properties. Nanotechnology has been used in herbal remedies to dramatically improve biological activity, stability, flavor, and applications for different purposes. In this article, we introduce the trend of applying nanotechnology in nutraceuticals and cosmetics from herbs in the world and in Vietnam. Some initial results in Vietnam including Saigon High Tech Park Labs are also presented concisely.

Keywords: nano, herbs, nutraceuticals, cosmetics, Vietnam.

1. GIỚI THIỆU

Các loại thuốc có nguồn gốc thảo dược đã được sử dụng rộng rãi trên thế giới từ thời cổ đại. Thực vật được chọn lọc dần và sử dụng làm thức ăn bổ dưỡng hoặc giúp giảm đau ở nhiều dân tộc khác nhau. Ngày nay, hoá thực vật và dược lý học thực vật đã phát triển mạnh, cho phép làm sáng tỏ thành phần, hoạt tính sinh học của nhiều loại thực vật [1], và nâng cao hiệu quả của nhiều loài cây thuốc.

Các hoạt chất sau khi được trích ly có thể được sử dụng trực tiếp hoặc kết hợp với nhau trong thuốc, thực phẩm chức năng hoặc mỹ phẩm. Tuy nhiên, quá trình kết hợp này gặp trở ngại khi các hoạt chất có tính chất hoá học khác nhau, có độ thân nước/ thân dầu khác nhau. Bên cạnh đó, sự hấp thụ các

chất trích ly từ thảo mộc phụ thuộc rất lớn vào độ tan của hoạt chất, khả năng phân tán trong các loại môi trường.

Thông thường có hai nhóm hoạt chất là hoạt chất thân nước hoặc hoạt chất thân dầu. Nhóm hoạt chất thân dầu có khả năng tan trong nước rất hạn chế nên khó đưa vào cơ thể, chẳng hạn các carotenoid, vitamin A, D, E, K... Trong khi đó, các hoạt chất thân nước như flavonoid, tannin và terpenoid có độ hấp thụ thấp, bởi vì chúng không thể vượt qua màng lipid của tế bào, hoặc có kích thước phân tử quá cao hoặc kém hấp thu, dẫn đến mất sinh khả dụng và hiệu quả. Một số chiết xuất không được sử dụng lâm sàng vì những trở ngại này.

Để cải thiện độ tan, khả năng hấp thụ hay khả

Địa chỉ liên hệ: Nguyễn Thị Lê Thủy, email: t.l.thuy.nguyen@gmail.com

Ngày nhận bài: 17/12/2017, Ngày đồng ý đăng: 12/1/2018; Ngày xuất bản: 18/1/2018

năng phối trộn của các hoạt chất, chúng ta có thể ứng dụng những tiến bộ của công nghệ nano và tạo ra các hệ ưu việt hơn. Thực vậy, các hệ nano gồm các hạt có kích thước nhỏ, thông thường là dưới 100 nm và được bao bởi các chất hoạt động bề mặt nên có khả năng phân tán tốt trong các môi trường khác nhau.

Trong các phần tiếp theo chúng tôi giới thiệu các phương pháp bào chế nano và những ứng dụng cụ thể trong thực phẩm chức năng và mỹ phẩm trên thế giới và tại Việt Nam.

2. NANO THẢO DƯỢC

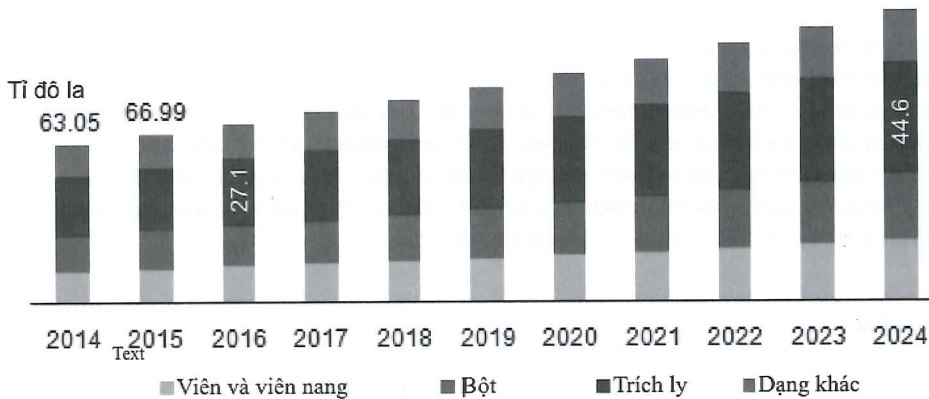
2.1. Các thảo dược quý sử dụng trong thuốc, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm

Thảo dược được sử dụng nhiều ở các dân tộc khác nhau trên thế giới. Trong nửa sau của thế kỷ hai mươi, đặc biệt là ở thế giới phương Tây, thuốc từ thảo dược đã dần dần bị thay thế bởi các loại thuốc allopathic (điều trị đối chứng). Tuy nhiên, hầu hết các nước đang phát triển vẫn tiếp tục sử dụng các loại thuốc tự nhiên này có thể vì việc mua một loại thuốc tổng hợp rất đắt. Theo Tổ chức Y tế thế giới, 80% người ở các nước đang phát triển phụ thuộc

vào các phương pháp điều trị y học cổ truyền để đáp ứng nhu cầu sức khỏe. Ở các nước phát triển, một bộ phận lớn người dân ở nhiều quốc gia vẫn tiếp tục sử dụng các phương pháp bổ sung tổng hợp để chăm sóc sức khỏe của họ, trong đó có nhiều phương pháp có nguồn gốc từ cây thuốc[1].

Hoạt tính sinh học của cây thuốc đã được một số nhóm các nhà nghiên cứu từ khắp nơi trên thế giới tìm hiểu. Các nghiên cứu này dựa trên công dụng thông thường hoặc các kết quả nghiên cứu khoa học về khả năng sử dụng các thảo mộc trong ngành dược phẩm. Khoảng 50% loại thuốc phê duyệt trong giai đoạn 1981-2006 được sản xuất trực tiếp hoặc gián tiếp từ các sản phẩm tự nhiên[1].

Thị trường thảo dược Thế giới được khái quát ở biểu đồ Hình 1, trong đó tổng giá trị đạt khoảng 63,05 tỉ đô la Mỹ vào năm 2014 và ước đạt khoảng 100 tỉ đô la Mỹ đến năm 2024. Đóng góp chính trong các sản phẩm từ thảo dược là các hoạt chất trích ly, chiếm 27,1 tỉ đô la vào năm 2016 và dự kiến sẽ tăng đến 44,6 tỉ đô la đến năm 2024. Những sản phẩm khác cũng chiếm tỉ trọng lớn bao gồm thuốc và viên nang, hoặc các bột thảo dược [2].



Hình 1. Thống kê về thị trường thảo dược Thế giới từ năm 2014 đến 2024

Thị trường thảo dược là thị trường tiềm năng và ngày càng phát triển, cung cấp nguồn nguyên liệu cho rất nhiều ngành và lĩnh vực khác nhau. Và dự kiến đóng góp của các sản phẩm có thể lên đến 500 tỉ đô la vào năm 2050 [3].

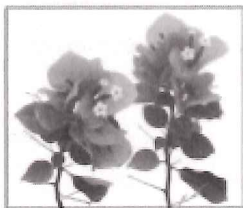
Thảo mộc được trồng, khai thác và ứng dụng ở nhiều nơi khác nhau trên thế giới như Trung Quốc, Ai Cập, Châu Phi, Châu Mỹ, Ấn Độ,... Phân khúc thị trường lớn nhất về thảo mộc và hương liệu gồm có Bắc Mỹ (Mỹ), Châu Âu (Đức), Châu Á (Trung Quốc, Ấn Độ) với các nền y học cổ truyền nổi tiếng từ lâu đời. Ngoài ra Trung và Nam Mỹ,

Trung Đông và Châu Phi cũng là những thị trường lớn và đầy tiềm năng.

Hiện trên thế giới, những hoạt chất từ dược liệu đã và đang đem lại doanh thu hàng chục tỷ USD mỗi năm như taxon chữa ung thư từ thông đỏ; acid shikimic chữa cúm từ hồi; vinblastin và vincristin chữa ung thư từ dừa cạn...

Cụ thể nhiều hoạt chất quý trích ly từ các cây khác nhau được ứng dụng để điều trị hoặc hỗ trợ điều trị nhiều bệnh khác nhau. Hoa giầy, họ đậu, hồng xuân, họ thuốc phiện, anh túc, gừng gió, v.v... chứa nhiều hoạt chất giúp giảm đau (Hình 2) [4].

Hoa giấy
Bougainvillea



Họ đậu
Dalbergia lanceolaria



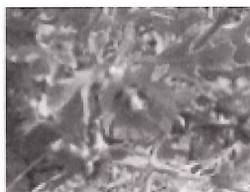
Hồng xuân
Toona ciliata



Họ thuốc phiện
Chelidonium majus



Họ anh túc
Glaucium grandiflorum



Gừng gió
Zingiber zerumbet



Hình 2. Thảo dược ứng dụng trong giảm đau

Các hoạt chất chống viêm có thể được trích ly từ củ nghệ, cỏ thi họ cúc, cam thảo, vân hương, ngải cứu hoặc kim ngân, nhĩn đông [4].

Các thảo mộc như chi quảng lông, cây chua ngọt, bạch hoa xà, đương quy, diên hồ sách, hoặc dâm dương hoắc, v.v... chứa nhiều hoạt chất tốt hỗ trợ điều trị ung thư [4].

Trong thực tế, các thảo dược chứa những hoạt chất có hoạt tính mạnh, khả năng chống oxy hoá cao đều có nhiều ứng dụng khác nhau. Chẳng hạn củ nghệ, trái gấc,... có thể hỗ trợ điều trị ung thư hoặc chống lão hoá. Tỏi, kỷ tử, nhân sâm, hạnh đào, cây đa hay các loại sâm Ấn Độ là những thảo dược thường được sử dụng trong chống lão hoá [4]. Đây cũng là những thảo dược tìm thấy trong rất nhiều bài thuốc, và cả trong mỹ phẩm.

Trình nữ Châu Âu, Sâm Siberi, Bạch tật lê, cây bá bệnh, mâm xôi, tầm ma, v.v... được sử dụng rất nhiều nơi trên Thế giới để hỗ trợ tăng khả năng sinh sản [4]. Môi trường nhiều độc hại hoặc thức ăn nhiễm bẩn, áp lực công việc làm ảnh hưởng không nhỏ và làm giảm khả năng sinh sản của con người. Chính vì vậy ngày càng có nhiều thảo dược quý được khai thác và ứng dụng để tạo ra các thực phẩm chức năng khác nhau, hỗ trợ cải thiện khả năng sinh lý, chất lượng tinh trùng và khả năng thụ thai.

Đặc điểm của Thảo dược và ứng dụng thảo dược tại Việt Nam [5].

- Năm 2016, Việt Nam đã ghi nhận được trên 5.000 loài thực vật được sử dụng làm thuốc (Cục Quản lý Y dược Cổ truyền – BYT).

- Gần 200 loài có tiềm năng khai thác và phát

triển trồng để đáp ứng nhu cầu sử dụng trong nước và hướng tới xuất khẩu (như quế, hồi, hòe, nghệ, actiso, sa nhân, kim tiền thảo, đinh lăng, thảo quả...)

- Những dược liệu quý: sâm Ngọc Linh, tam thất, củ mài, ba kích, châu thụ, ngân đằng, diệp hạ châu, ráy gai,...

- Nhu cầu sử dụng dược liệu rất lớn; trong đó, khối bệnh viện y học cổ truyền công lập sử dụng khoảng 300 loại dược liệu khác nhau ở mức khoảng 3.000 tấn mỗi năm.

- Tính đến tháng 12/2016, có 226 cơ sở sản xuất khoảng 300 loại thuốc dược liệu, 1440 cơ sở sản xuất thực phẩm chức năng sử dụng 20000 tấn mỗi năm.

- Vùng nguyên liệu: vùng Đồng bằng sông Hồng (Hà Nội), vùng trung du phía Bắc (Tam Đảo), vùng núi cao phía Bắc (Lào Cai), vùng Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa), vùng Tây Nguyên (Đà Lạt), vùng Duyên hải Nam Trung Bộ (Phước Yên) và vùng Đông Nam Bộ (Thành phố Hồ Chí Minh).

Đất nước Việt Nam trải dài 1648 km đường chim bay có khí hậu nhiệt đới đặc trưng. Tuy nhiên, với nhiều loại địa hình khác nhau như núi cao, đồng bằng, cao nguyên và đầm phá ven biển, Việt Nam có tài nguyên sinh vật phong phú và đa dạng hệ sinh thái. Đây là điều kiện thuận lợi cho nền y học cổ truyền phát triển cho đến ngày nay, cũng với các nền y học cổ truyền khác trên Thế giới. Chủ trương của Chính phủ theo Quyết định số 43/2007/QĐ-TTg là dược liệu và thuốc y học cổ truyền chiếm 30 % vào năm 2015 trong các loại thuốc điều trị, và dự kiến sẽ đạt 40 % vào năm 2020.

Bảng 1. Thảo dược được ưu tiên phát triển tại Việt Nam

Actisô	Đang sâm	Gấc	Ích mẫu	Râu mèo
Ba kích	Đậu ván trắng	Giảo cổ lam	Kim tiền thảo	Sả, Tràm, Quế
Bạc hà	Địa liên	Gừng, Nghệ	Mã đề	Sa nhân
Bạch chi	Diệp hạ châu	Hà thủ ô	Mộc hương	Sâm Ngọc linh
Bạch truật	Đinh lăng	Hoa hòe	Xuyên tâm liên	Sinh địa
Bình vôi	Đỗ trọng	Hoài sơn	Ngưu tất	Tam thất
Bụp giấm	Độc hoạt	Hoàn ngọc	Nhàu, Ý dĩ	Thanh hao hoa vàng
Cát cánh	Dừa cạn	Hoàng bá	Ô đầu	Trạch tả
Cúc hoa vàng	Dương cam cúc	Hương nhu trắng	Tục đoạn	Xuyên khung
Đại hồi	Đương quy	Huyền sâm	Rau đắng biển	Trinh nữ hoàng cung

Trong nhiều thảo dược quý tại Việt Nam có thể phát triển thành vùng nguyên liệu lớn và tạo ra nhiều sản phẩm khác nhau, Bộ Y tế đã chọn ra 54 loại sẽ được ưu tiên phát triển trong giai đoạn tới (theo Quyết định 206/QĐ-BYT ngày 22.01.2015 của Bộ Y Tế). Các thảo dược quen thuộc như Diệp hạ châu, Kim tiền thảo, Đỗ trọng, Dừa cạn, Bình vôi, Thanh hao hoa vàng, trinh nữ hoàng cung, v.v... được đưa vào nhiều loại thực phẩm chức năng cho thị trường trong nước và xuất khẩu (Bảng 1).

Chương trình trọng điểm Quốc gia về hoá dược đến năm 2020 khái quát thông tin tổng quát về các

thảo dược, các hoạt chất được trích ly và những ứng dụng tiềm năng cho sản xuất và thương mại hoá (Bảng 2). Theo đó, ngoài phát triển các thảo dược quen thuộc để phòng chống sốt rét như Thanh hao hoa vàng (hoạt chất Artemisinin), các hoạt chất mới được chú trọng nghiên cứu để hỗ trợ trong điều trị ung thư như vincristin, catharanthin trong cây dừa cạn, mangifein từ cây dó bầu, sterol của cây đậu tương, các carotenoids của gấc/cúc vạn thọ,... Hoạt chất glycoside trong mướp đắng được khai thác để hỗ trợ chống tiểu đường, hoặc L-rotundin/L-rotundin sulfat của củ bình vôi giúp cải thiện giấc ngủ/chống bệnh gút.

Bảng 2. Thảo dược ưu tiên phát triển tại Việt Nam đến năm 2020

Thảo dược	Tinh chất	Ứng dụng
Thanh hao hoa vàng	Artemisinin	Phòng, chống, chữa trị sốt rét
Dừa cạn <i>Catharanthus roseus L.</i>	vinblastin, vincristin, vindolin catharanthin	Hỗ trợ, điều trị ung thư
Dó bầu	Mangifein	Hỗ trợ, điều trị ung thư
Đậu tương	Sterol	Điều trị bệnh nội tiết
Gấc, cúc vạn thọ	Carotenoids	Chống lão hoá, ung thư
Mướp đắng	Glycosid	Tiểu đường
Củ bình vôi	L-rotundin, L- rotundin sulfat	Mất ngủ, gút

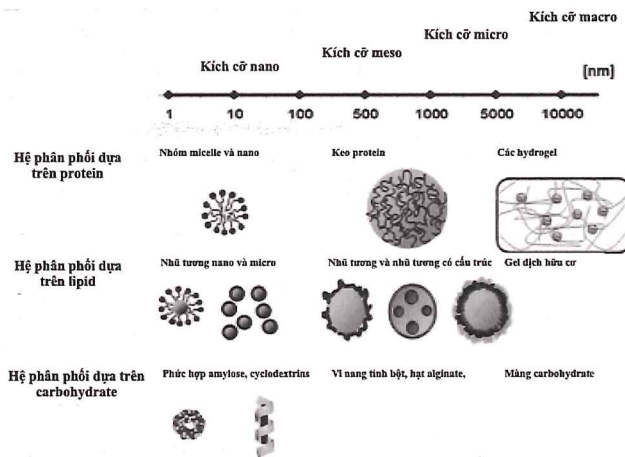
Các thảo dược quý có thể được khai thác phần thân, lá, vỏ cây, hoa, quả, hạt và cả rễ để trích ly hoạt chất cần thiết trong mỗi bộ phận. Thông thường trong đông y, thảo dược trải qua các giai đoạn bào chế đơn giản như sao, bào, tẩm chế để thu được các hợp chất trích ly, hoặc cao, bột để đưa vào sản phẩm thuốc uống, viên nang, xirô, trà, dầu, tinh chất chiết hay thảo dược khô. Mặc dù quá trình bào

chế được cải tiến để loại bỏ các tạp chất không cần thiết, có hại trong dược liệu, hoặc để điều hoà lại các tính năng của vị thuốc, nhưng hiệu quả thu được vẫn thấp hoặc chậm, hoặc cũng có thể có những tác dụng ngược ngoài mong muốn. Công nghệ nano được ứng dụng trong những trường hợp này để tăng cường hoạt tính của sản phẩm hoặc để điều trị hướng đích nào đó.

2.2. Các hệ nano ứng dụng cho thảo dược

Công nghệ nano được ứng dụng để điều chế các hạt có kích thước dưới 100 nm. Tuy nhiên trong thực phẩm chức năng và mỹ phẩm, một số

hệ hạt có kích thước đến 500 nm hay 1000 nm vẫn giữ một số đặc tính ưu việt như hệ có kích thước nhỏ dưới 100 nm thì cũng có thể xem là hệ nano.



Hình 3. Công nghệ nano ứng dụng trong thực phẩm chức năng và mỹ phẩm [6]

Hình 3 mô tả cấu trúc của một số hệ nano thường được sử dụng trong thực phẩm chức năng và mỹ phẩm, trên các nền protein, chất béo hoặc cacbohydrat. Hệ nano kích thước nhỏ có thể được bào chế ở dạng các micelle hoặc nhũ tương nano, hoặc được bao bởi các cyclodextrin. Đối với kích thước trên 100 nm, các hoạt chất có thể được bào chế trong các cấu trúc keo protein, nhũ tương hoặc nhũ tương có cấu trúc, hoặc được bao bởi các tinh bột, alginate để tạo các hạt/ vi nang.

Liposome: Là những cấu trúc hình cầu với lớp màng phospholipid không thấm nước bên ngoài và phần nhân chứa dung dịch lỏng bên trong, liposome vận chuyển hữu hiệu và có thể đi xuyên qua màng tế bào. Ba loại liposome phổ biến ở dạng nano là transferosome, niosome và ethosome.

Nanoemulsion: nhũ tương nano gồm một pha dầu phân tán trong pha nước, và các hạt dầu nhỏ được bao quanh bởi một lớp mỏng các phân tử chất hoạt động bề mặt. Nanoemulsion có thể hoạt động như các chất mang hay hệ phân phối cho các hoạt chất thân dầu trong thuốc, thực phẩm chức năng, gia vị, chất chống oxy hóa và các tác nhân chống vi khuẩn [7].

Nanocapsule: Nang nano là những hạt cực nhỏ được làm bằng polymer có chứa chất lỏng và chất dầu ở bên trong. Kỹ thuật này được ứng dụng để làm tăng độ bền của các hoạt chất trong thực phẩm hoặc tuổi thọ của mỹ phẩm như kem chống nắng hóa học.

Các hệ nano đã giúp các chất có các tính chất khác nhau được sử dụng trong cùng một công thức và thậm chí có thể thay đổi tính chất và hoạt động

của chất trong môi trường sinh học. Ngoài việc cải thiện tính hòa tan và tính ổn định của các thành phần hoạt tính, cấu trúc nano có thể mở rộng khả năng hoạt động của công thức, và kết hợp thành công các hoạt chất ở các mức độ ưa nước hoặc ưa dầu khác nhau. Công nghệ này cũng có thể được sử dụng để phân bố một chất đến mục tiêu ở các mô hoặc các cơ quan cụ thể. Những phát minh từ công nghệ này đã tạo cuộc cách mạng cho ngành công nghiệp dược phẩm, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm.

2.3. Ưu điểm của nano thảo dược

Công nghệ nano được ứng dụng rộng rãi cho thảo dược vì khả năng tăng cường hoạt động của chiết xuất thảo dược nhằm giảm liều cần thiết hay các phản ứng phụ, cải thiện hoạt động cũng như độ hòa tan của thuốc, giảm thiểu quá trình thoái hóa, giảm độc tính và che giấu mùi vị khó chịu nếu có, đồng thời kiểm soát sự hấp thụ chủ động và phản ứng sinh học. Các hệ nano có thể cung cấp thành phần hoạt tính ở nồng độ đáp ứng trong suốt thời gian điều trị, hướng nó đến vị trí mong muốn mà các biện pháp điều trị thông thường không thể đáp ứng được [1].

Bên cạnh đó, các thành phần hoạt tính sinh học của chất chiết xuất, chẳng hạn như flavonoid, tannin và terpenoid đều có khả năng hòa tan trong nước cao, nhưng có khả năng hấp thụ thấp bởi vì chúng không thể vượt qua màng lipid, hoặc có kích cỡ phân tử cao và do đó hấp thụ kém, giảm sinh khả dụng và hiệu quả.

Ở một khía cạnh khác, nhiều hoạt chất lại thân dầu và độ tan trong nước rất ít, do đó khó đưa vào

Công nghệ nano có thể giúp cải thiện những điều này vì nó có khả năng làm tăng độ phân rã và độ kết dính với các bề mặt hoặc với các màng tế bào. Hoạt tính sinh học được tăng cường khi diện tích bề mặt tăng lên nhiều lần, vận tốc khuếch tán và độ tan được cải thiện đáng kể. Bên cạnh đó, trong mỹ phẩm, độ hấp thụ các hoạt chất cũng tăng lên dẫn đến độ chênh lệch (gradient) nồng độ giữa các kem dưỡng nano và da cũng tăng lên, làm tăng độ khuếch tán và thẩm vào da. Đối với dạng tiêm, các công thức hỗn dịch nano trong nước có thể thay thế các dung môi hoặc chất hoạt động bề mặt dùng để hoà tan các hoạt chất nhưng có tác dụng phụ không tốt.

Nano lycopene làm tăng phạm vi ứng dụng tinh chất lycopene trong các sản phẩm như tổng hợp các viên nang thực phẩm chức năng chống nắng, chống lão hoá, hỗ trợ điều trị ung thư, hoặc các dung dịch, serum dưỡng da hoặc ứng dụng trong các loại nước uống bổ sung khoáng chất, sữa, v.v...

Nano curcumin cải thiện độ tan và hoạt tính sinh học, giúp curcumin hấp thụ dễ dàng hơn 40 lần so với curcumin thông thường. Curcumin nano dễ uống, không bị dính màu, hạn chế vị đắng và mùi hăng của curcumin. Các tác dụng chính của nano curcumin gồm chống ung thư, kháng khuẩn, hạn chế tiểu đường, bảo vệ thần kinh và tim mạch.

6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Thảo dược chứa rất nhiều hoạt chất quý hiếm và cùng với sự phát triển của ngành hoá thực vật, hoá hữu cơ, các hoạt chất được tinh chế và tách ra dễ dàng hơn. Tuy nhiên, những chất này, hoặc thân nước, hoặc thân dầu, sẽ khó phân tán để hấp thụ trong cơ thể, hoặc khó vượt qua màng lipid của tế bào, khó phối hợp với nhau trong các công thức sản phẩm khác nhau. Công nghệ nano đưa các hạt về kích thước nhỏ và được bao bọc bởi các chất hoạt động bề mặt đã cải thiện được các hạn chế trên và giúp hoạt chất được hấp thụ dễ dàng.

Lycopene và curcumin cũng là hai hợp chất có hoạt tính chống oxy hoá mạnh, nhưng lại thân dầu và khó tan trong nước. Hiện nay, các hoạt chất này đã được trích ly thành công từ màng hạt gấc, củ nghệ và đưa vào các thực phẩm chức năng, mỹ phẩm tại Việt Nam.

Bài báo đã trình bày các kết quả nghiên cứu ứng dụng nano thảo dược trong dược phẩm, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm trên thế giới và tại Việt Nam.

Với tiềm năng nguồn dược liệu phong phú và sự phát triển từ rất lâu đời của các ngành thực vật, dược liệu, y học cổ truyền, cùng kết hợp với sự tiến bộ của các ngành hoá trích ly, vật liệu mới, công nghệ nano hứa hẹn sẽ mang lại nhiều sản phẩm nano thảo dược mới và ngày càng ưu việt trong dược phẩm, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bonifácio B. V., da Silva P. B., et al, (2014), "Nano-technology-based drug delivery systems and herbal medicines: a review," *Int. J. Nanomedicine*, vol. 9, pp. 1-15.
2. <https://www.hexaresearch.com/research-report/global-herbal-medicine-market/>
3. <https://traditionalmedicine.conferenceseries.com/>
4. Sonaye H., Pund L., et al, (2017), "Opportunities and challenges in recent trends in herbal medicines," *World J. of Phar. and Med. research*, vol. 3(6), p. 138.
5. <http://vietnambiz.vn/duoc-lieu-viet-nam-co-co-hoi-vuon-ra-thi-truong-the-gioi-19556.html>
6. Benshitrit R. C., Levi C. S., Tal S. L., Shimoni E., và Lesmes U, (2012), "Development of oral food-grade delivery systems: Current knowledge and future challenges," *Food Funct.*, vol. 3, no. 1, pp. 10-21.
7. Silva H. D., Cerqueira M. Â., và Vicente A. A., (2012), "Nanoemulsions for Food Applications: Development and Characterization," *Food Bioprocess Technol.*, vol. 5, no. 3, pp. 854-867.
8. Ansari S., Sameem M., và Islam F., (2012), "Influence of nanotechnology on herbal drugs: A Review," *J. Adv. Pharm. Technol. Res.*, vol. 3, no. 3, p. 142.
9. Garti N. và McClements D. J., (2012), "Encapsulation technologies and delivery systems for food ingredients and nutraceuticals". *Woodhead Pub.*
10. Bose S., Panda A. K., Mukherjee S., và Sa G., (2015), "Curcumin and tumor immune-editing: resurrecting the immune system," *Cell Div.*, vol. 10, no. 1, p. 6.