



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0032807

(51)^{2019.01} A61K 9/107; B82Y 5/00; A61K 9/14

(13) B

(21) 1-2020-00334

(22) 16/01/2020

(45) 25/08/2022 413

(43) 27/04/2020 385ASC

(73) Công ty cổ phần Wakamono (VN)

95 Trần Trọng Cung, phường Tân Thuận Đông, quận 7, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Lại Nam Hải (VN); Đặng Thị Hồng Ngọc (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ PADEMARK (PADEMARK CO.,LTD.)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT HỆ VI NHŨ TƯƠNG NANO DẦU BƠ (AVOCADO OIL)

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ bao gồm các bước: (i) chuẩn bị pha phân tán bằng cách cho dầu bơ gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; khuấy với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 300 đến 500 vòng/phút (ii) chuẩn bị chất mang bằng cách gia nhiệt hỗn hợp propylen glycol monocaprylat và lexitin đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy đều; (iii) bổ sung chất mang vào pha phân tán, tiếp tục giữ nhiệt độ pha độ hỗn hợp chất mang và phân tán nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy với tốc độ nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút, trong môi trường hút chân không; (iv) nhũ hóa bằng cách: gia nhiệt cho đến khi nhiệt độ đạt 60°C, bổ sung dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 vào hỗn hợp chất mang và pha phân tán đã thu được ở bước (iii), tiếp tục khuấy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 500 đến 700 vòng/phút, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C, trong môi trường chân không, nhiệt độ phản ứng được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong thời gian từ 3 đến 5 giờ, kiểm soát chất lượng sản phẩm tạo thành bằng cách cho hòa tan vào nước và đo độ trong suốt, dừng phản ứng, hạ nhiệt độ từ từ cho đến khi nhiệt độ còn nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; tiến hành nhũ toàn bộ hỗn hợp trong 30 phút, ở tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút; (v) lọc sản phẩm bằng cách bơm qua hệ thống lọc nano trước khi chiết rót đóng gói.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ (avocado oil).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong dầu bơ (avocado oil) có chứa hàm lượng cao protein, chất xơ, axit folic, kẽm, riboflavin, thiamin, vitamin ... giúp nâng cao sức đề kháng, bổ sung nguồn dinh dưỡng cần thiết. Theo một nghiên cứu cho thấy dầu bơ có chứa hàm lượng cao chất carotenoit là chất chống oxy hoá tốt cho hệ tim mạch, giúp giảm lượng cholesterol trong máu. Octavio Carvajal-Zarrabal và cộng sự, 2014 đã chứng minh tiêu thụ dầu bơ có thể có lợi trong việc kiểm soát các bệnh lý chuyển hóa thay đổi vì nó có tác dụng đối với các dấu hiệu sinh hóa chức năng gan. Bên cạnh đó các nghiên cứu đã chứng minh dầu bơ giúp dẫn truyền các chất vào cơ thể, giúp tăng hấp thu các chất dinh dưỡng (Nuray Z. Unlu và cộng sự, 2005).

Tuy nhiên, dầu bơ không ổn định trong quá trình xử lý và lưu trữ, không tan trong nước, có sinh khả dụng thấp nếu sử dụng thông thường, dễ bị biến tính. Nhũ tương nano có thể được sử dụng như hệ thống phân phối để tăng tính ổn định (Karthik, P. Et al., 2016). Nhũ tương nano thuận lợi cho sự hấp thụ trong ruột, nó dễ dàng phân tán trong môi trường chất lỏng. Hệ vi nhũ nano dầu bơ giúp tăng hấp thu, đặc biệt là bệnh nhân ung thư, những người gặp vấn đề khi nuốt các dạng bào chế rắn. Đóng gói trong hạt nano và công thức như hệ thống O/W (là hệ dầu/nước, giọt phân tán trong nước) giảm thiểu mùi tanh và vị không mong muốn của dầu bơ.

Tác giả Anitha Krishnan Nair và đồng sự trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2011/0229532 A1 đã đề cập quy trình điều chế hệ vi nhũ tương của hợp chất thuộc nhóm polyphenol thân dầu bằng cách sử dụng siêu âm với chất hoạt động bề mặt dạng không ion và một dung môi dạng không ion để tăng khả năng hòa tan trong nước. Cụ thể sáng chế này đề cập đến quá trình nano hóa curcumin và các dẫn xuất của curcumin, không áp dụng được cho các chất khác.

Tác giả và cộng sự trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Trung Quốc số CN106723052A đề cập đến một phương pháp chuẩn bị nhũ tương nano dầu hạt lanh giàu omega. Quy trình nói trên tạo ra các hạt tiểu phân có kích thước lớn, khoảng 500nm.

Các quy trình nói trên tạo ra các hạt tiểu phân có kích thước lớn hơn 100nm, nên hiệu quả hòa tan trong nước chưa cao. Quy trình tạo các hạt tiểu phân curcumin và dẫn xuất curcumin không thể áp dụng cho dầu bơ vì sẽ làm mất hoạt tính dầu bơ.

Do đó, có nhu cầu về quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương có các hạt tiểu phân có kích thước nhỏ hơn 100nm, đồng đều, khả năng hòa tan tốt hơn trong nước và vẫn giữ được cấu trúc, hoạt tính dầu bơ trong quá trình nano hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ (avocado oil) tạo các hạt có kích thước nhỏ hơn 100nm, đồng đều, có khả năng hòa tan trong nước mà hoạt tính và cấu trúc không đổi giúp làm tăng hiệu quả sử dụng của hoạt chất dầu bơ, cụ thể là tăng khả năng hấp thu và tăng sinh khả dụng.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ theo sáng chế bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị pha phân tán bằng cách cho dầu bơ gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; khuấy với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 300 đến 500 vòng/phút;

(ii) chuẩn bị chất mang bằng cách gia nhiệt hỗn hợp propylen glycol monocaprylat và lexitin theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 5:1,5 đến 6:1 đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy đều;

(iii) bổ sung chất mang vào pha phân tán theo tỷ lệ 3:1 theo khối lượng, tiếp tục giữ nhiệt độ hỗn hợp chất mang và pha phân tán nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy với tốc độ nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút trong môi trường hút chân không;

(iv) nhũ hóa bằng cách: gia nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán đã thu ở bước (iii) cho đến khi nhiệt độ đạt 60°C, bổ sung dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 vào hỗn hợp chất mang và pha phân tán theo tỷ lệ 6:4 theo khối lượng, tiếp tục khuấy ở tốc độ

nằm trong khoảng từ 500 đến 700 vòng/phút, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C, trong môi trường chân không, nhiệt độ phản ứng được duy trì nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 3 đến 5 giờ, kiểm soát chất lượng sản phẩm tạo thành bằng cách cho hòa tan vào nước và đo độ trong, nếu không đạt độ trong suốt thì tiếp tục gia nhiệt và đo độ trong 30 phút một lần cho đến khi kiểm tra thấy trong suốt, dừng phản ứng, hạ nhiệt độ trong thời gian từ 1 đến 2 giờ cho đến khi nhiệt độ còn nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; tiến hành nhũ hóa trong thiết bị tạo nhũ toàn bộ hỗn hợp trong 30 phút, ở tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút;

(v) lọc sản phẩm bằng cách bơm qua hệ thống lọc nano trước khi chiết rót đóng gói.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là ảnh so sánh khả năng phân tán trong nước giữa dầu bơ đã biết (A) và nano dầu bơ thu được bằng quy trình theo sáng chế (B);

Hình 2 là ảnh kết quả phổ đo TEM kích thước hạt nano dầu bơ thu được bằng quy trình theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ theo sáng chế được thực hiện như sau:

(i) Bước thứ nhất: chuẩn bị pha phân tán bằng cách cho dầu bơ gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; khuấy với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 300 đến 500 vòng/phút. Việc gia nhiệt tạo điều kiện để pha phân tán có thể kết hợp với chất mang tốt hơn. Việc sử dụng khuấy và gia nhiệt để tạo dầu bơ phân tán tốt hơn, khi tác giả thử nghiệm với nhiều điều kiện khuấy và nhiệt độ khác nhau cho thấy với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 300 đến 500 vòng/phút và kết hợp gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C thì pha phân tán dầu bơ là tốt hơn và kết hợp với chất mang tốt hơn.

(ii) Bước thứ hai: chuẩn bị chất mang bằng cách gia nhiệt hỗn hợp propylen glycol monocaprylat và lexitin theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 5:1,5 đến 6:1 đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy đều.

Khi sử dụng, dầu bơ dễ bị biến tính do ánh sáng, nhiệt độ, thường bị phá hủy trong đường tiêu hóa, một phần được hấp thu vào máu, còn lại đa số bị đào thải. Vì vậy cần quy trình sản xuất hạt tiểu phân chứa hoạt chất dầu bơ, với kích thước nhỏ có màng bao sinh học, cấu trúc có độ ổn định, không kết dính và độ hòa tan cao. Bởi vì hệ vi nhũ theo sáng chế được sử dụng trong các ngành công nghiệp thực phẩm và dược phẩm, nên các chất được lựa chọn sử dụng phải có độ an toàn cao, không có độc tính và ít tác dụng phụ.

Propylen glycol monocaprylat là một hỗn hợp của monoeste propylen glycol và dieste của axit béo bao gồm chủ yếu là axit caprylic. Hàm lượng monoeste và dieste khác nhau đối với hai loại propylen glycol monocaprylat (Type I và Type II), chất này được công nhận an toàn. Với đặc tính là chất mang hòa tan chuyên dụng cho thuốc tiêm, dung dịch (Dược và Thú y), tác nhân điều chỉnh ổn định độ nhớt, tạo dịch vi nhũ tương, propylen glycol monocaprylat giúp nhũ hóa và tạo hệ vi nhũ tương tốt giúp tăng hấp thu. Tuy nhiên, chất mang này nếu dùng trên da liều cao sẽ gây kích ứng. Do đó để tạo hệ vi nhũ tương ổn định và an toàn cho người dùng, sản phẩm có thể sử dụng được trên da và cả đường uống, theo khảo sát, tác giả sáng chế đã kết hợp giữa propylen glycol monocaprylat và lexitin theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 5:1,5 đến 6:1, tốt nhất là 5:1. Lexitin là một chất phụ gia thực phẩm rất phổ biến và được châu Âu công nhận là an toàn với sức khỏe con người. Lexitin có bản chất là một loại phospholipit, thành phần có trong mỗi tế bào của cơ thể con người. Công thức hóa học của lexitin cho thấy lexitin là chất béo tuy nhiên thành phần cấu tạo lên phân tử lexitin lại có thể hòa tan trong nước. Điều này giúp lexitin nhũ tương hóa dầu bơ, giúp chúng phân tán trong nước.

Nếu tỷ lệ giữa propylen glycol monocaprylat và lexitin nhỏ hơn 5:1,5 thì khả năng chất mang tạo thành không mang được toàn bộ lượng dầu, dẫn đến kích thước hạt không đồng nhất, hệ tạo thành không ổn định, dễ tách lớp; còn nếu tỷ lệ nêu trên cao hơn 6:1 thì lượng lexitin sẽ còn thừa trong hệ, gây lãng phí và cũng làm hệ kém ổn định hơn.

(iii) Bước thứ ba: bổ sung chất mang vào pha phân tán (theo tỷ lệ khối lượng 3:1), tiếp tục giữ nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy với tốc độ nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút trong môi trường hút chân không.

(iv) Bước thứ tư: nhũ hóa bằng cách: gia nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán đã thu ở bước (iii) cho đến khi nhiệt độ đạt 60°C , bổ sung dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 (ACRYSOL K-140) vào hỗn hợp chất mang và pha phân tán theo tỷ lệ 6:4 theo khối lượng, tiếp tục khuấy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 500 đến 700 vòng/phút, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong môi trường chân không, nhiệt độ phản ứng được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 3 đến 5 giờ, kiểm soát chất lượng sản phẩm tạo thành bằng cách cho hòa tan vào nước và đo độ trong, nếu không đạt độ trong suốt thì tiếp tục gia nhiệt và đo độ trong 30 phút một lần cho đến khi kiểm tra thấy trong suốt, dừng phản ứng, hạ nhiệt độ từ từ trong thời gian từ 1 đến 2 giờ cho đến khi nhiệt độ còn nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C . Sau đó tiến hành nhũ hóa trong thiết bị tạo nhũ toàn bộ hỗn hợp trong 30 phút, ở tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút.

Bằng các nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng để sản xuất nano dầu bơ tan tốt trong nước, thì hệ vi nhũ tương này ở dạng nhũ tương dầu trong nước. Việc lựa chọn chất nhũ hóa để tăng tính bền của hệ vi nhũ tương dựa vào đặc điểm của hệ vi nhũ tương (dạng hệ vi nhũ tương dầu trong nước, dạng hệ vi nhũ tương nước trong dầu,...). Vì vậy, các tác giả sáng chế đã lựa chọn chất nhũ hóa là dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40, bởi vì dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 là chất thân nước, không có độc tính và có độ an toàn cao. Các tác giả sáng chế đã tiến hành rất nhiều thử nghiệm để xác định được với tỷ lệ hỗn hợp chất mang và pha phân tán: dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 là 4:6 để hình thành các mạch polyme bền vững.

Do chất nhũ hóa dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 là phân tử có 2 phần riêng biệt, phần thân dầu và phần thân nước, nên có khả năng tạo liên kết với dầu bơ và hỗn hợp chất mang. Phần thân dầu của dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 tạo liên kết với dầu bơ và phần thân nước của dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 tạo liên kết với phần thân nước của hỗn hợp chất mang, nên đã tạo ra các hạt tiểu phân nano dầu bơ và với cấu trúc này bảo vệ tốt hoạt tính dầu bơ.

Như vậy, việc tạo hệ vi nhũ tương nano dầu bơ bằng cách thực hiện kết hợp khuấy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 500 đến 700 vòng/phút trong môi trường chân không, nhiệt

độ phản ứng được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 80°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 3 đến 5 giờ, sau đó tiến hành nhũ hóa trong thiết bị nhũ nhũ hóa toàn bộ hỗn hợp trong 30 phút, với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút.

Hệ vi nhũ tương thu được bằng quy trình theo sáng chế có độ pH nằm trong khoảng từ 7 đến 7,4. Với giá trị độ pH này, các hạt tiểu phân tồn tại ổn định do trong môi trường trung tính này liên kết giữa dầu bơ và chất mang được giữ trong quá trình phân tán, trong khi hệ vi nhũ có độ pH <7 thì liên kết này suy yếu dẫn đến hạt nano dầu bơ sẽ bị phá hủy trong đường tiêu hóa.

Hệ vi nhũ tương nano dầu bơ thu được bằng quy trình theo sáng chế có chỉ số cân bằng ưa nước – ưa béo, viết tắt là HLB, nằm trong khoảng từ 13 đến 18 là hệ vi nhũ tương thân nước. Hệ vi nhũ tương này có các hạt tiểu phân chứa dầu bơ thân nước, không kết dính, kích thước của các hạt ổn định nằm trong khoảng từ 30 đến 80 nm, nên có thể thâm nhập dễ dàng qua màng tế bào để phát huy hiệu quả và tăng độ hòa tan của dầu bơ trong nước, từ đó làm tăng tính sinh khả dụng của chất.

(v) Bước thứ năm: lọc sản phẩm bằng cách bơm qua hệ thống lọc nano trước khi chiết rót đóng gói để loại bỏ các lượng dư các chất và đảm bảo độ đồng đều, ổn định của dung dịch.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ: Sản xuất 100g hệ vi nhũ tương nano dầu bơ

Chuẩn bị pha phân tán bằng cách cho 10g dầu bơ khuấy tốc độ 400 vòng/phút, kết hợp gia nhiệt đến nhiệt độ 50°C bằng máy khuấy từ gia nhiệt IKA C-MAG HS 7 công suất 1000 W.

Chuẩn bị chất mang: 30g hỗn hợp chất mang: 25g propylen glycol monocaprylat và 5g lexitin duxitin glycol monocap, khuấy đều máy khuấy từ gia nhiệt IKA C-MAG HS 7 công suất 1000 W.

Bổ sung 30g chất mang vào 10g pha phân tán đã chuẩn bị ở trên, tiếp tục gia nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán đến 60°C, khuấy với tốc độ 600 vòng/phút, trong môi

trường chân không bằng máy cô quay chân không IKA RV 10 control V công suất 13.000W.

Gia nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán thu được đến 60°C. Tạo hỗn hợp đồng nhất bằng cách trộn 40g hỗn hợp chất mang và pha phân tán đã được gia nhiệt với 60g chất nhũ hóa ACRY SOL K-140 trong thiết bị tạo nhũ LSP – 500 với tần số là 20 KHz ở tốc độ khuấy 600 vòng/phút, ở nhiệt độ 80°C, tiếp tục khuấy ở tốc độ 600 vòng/phút và duy trì nhiệt độ 80°C trong 4h, trong môi trường chân không. Kiểm soát chất lượng sản phẩm tạo thành bằng cách cho hòa tan vào nước và đo độ trong, nếu không đạt độ trong suốt thì tiếp tục gia nhiệt và đo độ trong 30 phút một lần cho đến khi kiểm tra thấy trong suốt, dừng phản ứng, hạ nhiệt độ từ từ trong thời gian từ 1 đến 2 giờ cho đến khi nhiệt độ còn 50°C. Ở nhiệt độ 50°C thực hiện nhũ hóa ở tốc độ 500 vòng/phút, trong 30 phút.

Trước khi chiết rót, sản phẩm được bơm qua hệ thống lọc nano (gồm màng lọc đường kính lỗ 1µm, kết hợp bơm áp suất cao *Leybold*, 250-600bar (25-60MPa), lưu lượng bơm nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10ml/phút) với mục đích loại bỏ lượng dầu bơ dư không tạo thành hạt tiểu phân, thu được 100g hệ vi nhũ tương nano dầu bơ phân tán tốt trong nước (xem có hao hụt không đáng kể).

Bằng phương pháp đo phổ bằng UV-vis các tác giả sáng chế đã nhận thấy là vị trí các pick của dầu bơ nguyên liệu và hệ vi nhũ tương nano dầu bơ hoàn toàn trùng khớp. Điều này cho thấy hệ vi nhũ tương thu được bằng quy trình theo sáng chế vẫn giữ được cấu trúc, hoạt tính dầu bơ trong quá trình nano hóa. Sử dụng phương pháp đo phổ bằng UV-Vis để định lượng hàm lượng dầu bơ trong hệ vi nhũ. Kết quả cho thấy nồng độ dầu bơ trong hệ vi nhũ tương nano dầu bơ nằm trong khoảng từ 8% đến 10%.

Tiến hành đo kích thước hạt nano dầu bơ bằng kính hiển vi điện tử quét TEM (Kính hiển vi điện tử truyền qua - *transmission electron microscopy*, viết tắt: TEM) được thể hiện theo Hình 2 cho thấy kích thước hạt dao động nằm trong khoảng từ 10nm đến 50nm chiếm tỉ lệ gần như tối đa 100% trong dung dịch.

Kích thước hạt được đo bằng DLS: Các hạt lơ lửng trong một chất lỏng liên tục trải qua chuyển động ngẫu nhiên, và kích thước của các hạt trực tiếp ảnh hưởng đến tốc

độ của chúng. Hạt nhỏ di chuyển nhanh hơn so với những hạt lớn hơn. Trong DLS, ánh sáng đi qua mẫu, và ánh sáng tán xạ được phát hiện và ghi nhận ở một góc độ nhất định.

Thế zeta hay điện thế động: điện thế giữa pha phân tán và môi trường phân tán.

Kích thước (nm, theo TEM)	Kích thước (nm, theo DLS)	Thế zeta (mV)	Độ ổn định (tháng)	Tính tan trong nước
10-50	10-50	-40	> 12	tan tốt trong nước, sau khi hoà tan trong nước hệ ổn định > 7 ngày

Từ kết quả trên thấy rằng, với việc sử dụng chất mang hỗn hợp propylen glycol monocaprylat và lexitin với ACRYCOL K-140, thu được hệ vi nhũ tương có các hạt tiểu phân có kích thước nhỏ (từ 10nm đến 50 nm), có ổn định cao (>12 tháng), tan tốt trong nước và sau khi hoà tan trong nước hệ ổn định > 7 ngày.

Theo Hình 1, là ảnh so sánh khả năng phân tán trong nước giữa dầu bơ đã biết và nano dầu bơ thu được bằng quy trình theo sáng chế, trong đó bình A thể hiện dầu bơ đã biết phân tán trong nước, bình B thể hiện nano dầu bơ phân tán trong nước thu được bằng quy trình theo sáng chế. Nano dầu bơ thu được bằng quy trình theo sáng chế phân tán hoàn toàn trong nước tạo dung dịch trong suốt, đồng nhất, trong khi dầu bơ đã biết không tan trong nước, nổi trên bề mặt.

Theo Hình 2, là kết quả ảnh phổ đo TEM kích thước hạt nano dầu bơ thu được bằng quy trình sáng chế, ta thấy kích thước hạt trung bình dao động trong khoảng 10-50nm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ theo sáng chế đã thành công trong việc sản xuất hệ vi nhũ tương có các hạt tiểu phân nano dầu bơ có kích thước nhỏ, từ 10 đến 50nm, đồng đều và khả năng hòa tan tốt trong nước mà vẫn giữ được cấu trúc, hoạt tính dầu bơ trong quá trình nano hóa.

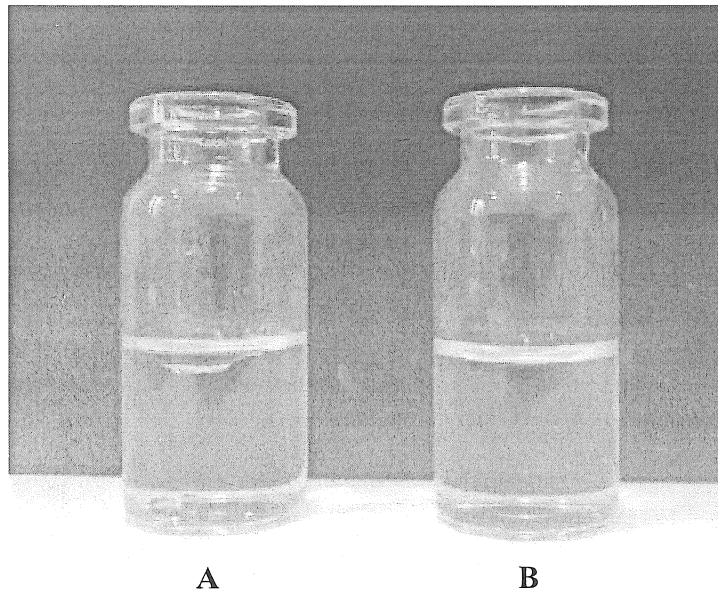
Các chất được sử dụng trong quy trình sản xuất nano dầu bơ phân tán tốt trong nước, có độ an toàn cao, không độc hại và ít tác dụng phụ, nên hệ vi nhũ tương nano dầu bơ thu được từ quy trình theo sáng chế có độ an toàn cao khi sử dụng.

Quy trình theo sáng chế đơn giản, dễ thực hiện và phù hợp với các điều kiện thực tế hiện nay của nước ta.

Yêu cầu bảo hộ

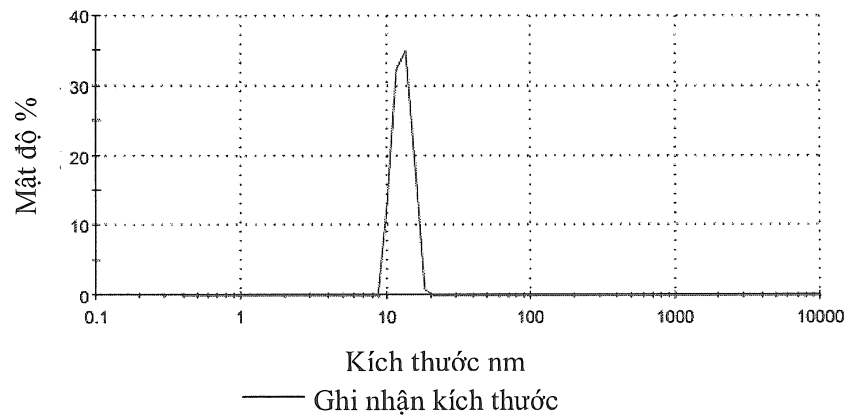
1. Quy trình sản xuất hệ vi nhũ tương nano dầu bơ bao gồm các bước:

- (i) chuẩn bị pha phân tán bằng cách cho dầu bơ gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy với tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 300 đến 500 vòng/phút;
- (ii) chuẩn bị chất mang bằng cách gia nhiệt hỗn hợp propylen glycol monocaprylat và lexitin theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 5:1,5 đến 6:1 đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy đều;
- (iii) bổ sung chất mang vào pha phân tán theo tỷ lệ 3:1 theo khối lượng, tiếp tục giữ nhiệt độ hỗn hợp chất mang và pha phân tán nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C, khuấy với tốc độ nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút trong môi trường hút chân không;
- (iv) nhũ hóa bằng cách: gia nhiệt hỗn hợp chất mang và pha phân tán đã thu được ở bước (iii) cho đến khi nhiệt độ đạt 60°C, bổ sung dầu thầu dầu hydro hóa PEG-40 vào hỗn hợp chất mang và pha phân tán theo tỷ lệ 6:4 theo khối lượng, tiếp tục khuấy ở tốc độ nằm trong khoảng từ 500 đến 700 vòng/phút, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C, trong môi trường chân không, nhiệt độ phản ứng được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 3 đến 5 giờ, kiểm soát chất lượng sản phẩm tạo thành bằng cách cho hòa tan vào nước và đo độ trong, nếu không đạt độ trong suốt thì tiếp tục gia nhiệt và đo độ trong 30 phút một lần cho đến khi kiểm tra thấy trong suốt, dừng phản ứng, hạ nhiệt độ trong thời gian từ 1 đến 2 giờ cho đến khi nhiệt độ còn nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C; tiến hành nhũ hóa trong thiết bị tạo nhũ toàn bộ hỗn hợp trong 30 phút, ở tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 400 đến 800 vòng/phút;
- (v) lọc sản phẩm bằng cách bơm qua hệ thống lọc nano trước khi chiết rót đóng gói.



Hình 1

Phổ phân bố kích thước theo mật độ



Hình 2