

CHẤT HOẠT ĐỘNG BỀ MẶT KHÔNG ION TRÊN CƠ SỞ DẦU THỰC VẬT

GS. TSKH. Ngô Thị Thuận, Trần Thị Như Mai

Khoa Hoá

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên- ĐHQG Hà Nội

Từ lâu, người ta đã biết rằng các sản phẩm từ dầu thực vật tự nhiên có chuỗi cacbon mạch trung bình là những sản phẩm có tính ổn định đặc biệt cao. Các este này trong dầu thực vật được kết hợp đồng bộ giữa tính chất vật lí, hoá học và sinh học nên có những ứng dụng rất phong phú. Bên cạnh đó dầu thực vật có độ nhớt thấp, có thể tan tốt trong rất nhiều các hợp chất hữu cơ và có tính ổn định cơ học “tuyệt vời”.

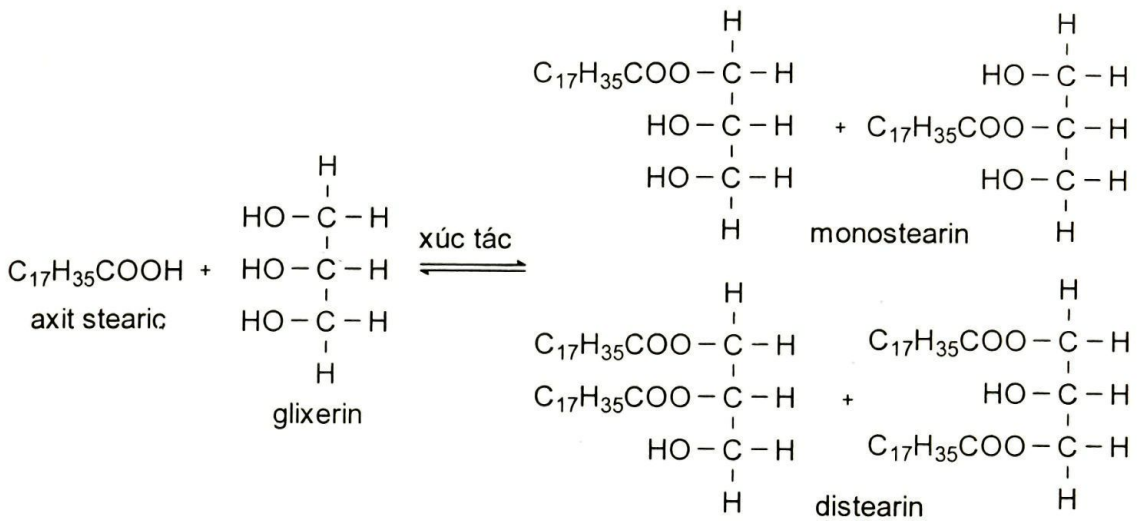
Trong số rất nhiều các chế xuất của dầu thực vật, một dẫn xuất đặc trưng và được sử dụng rộng rãi nhất là monoglixerit. Monoglixerit là thành phần không thể thiếu trong rất nhiều sản phẩm như tương công nghiệp, công nghiệp thực phẩm, dược phẩm và hoá mỹ phẩm, công nghệ bôi trơn, công nghệ khai thác dầu mỏ... [1,2].

Trên thế giới, việc nghiên cứu chế tạo các chất hoạt động bề mặt dạng dẫn xuất monoglixerit từ các dầu thực vật đã được thực hiện nhiều với số lượng lớn, nhưng ở Việt Nam, vấn đề này còn chưa được đầu tư nghiên cứu, trong khi đó hàng năm chúng ta vẫn phải nhập một lượng lớn các monoglixerit dùng làm chất nhũ hoá cho nhiều ngành công nghiệp.

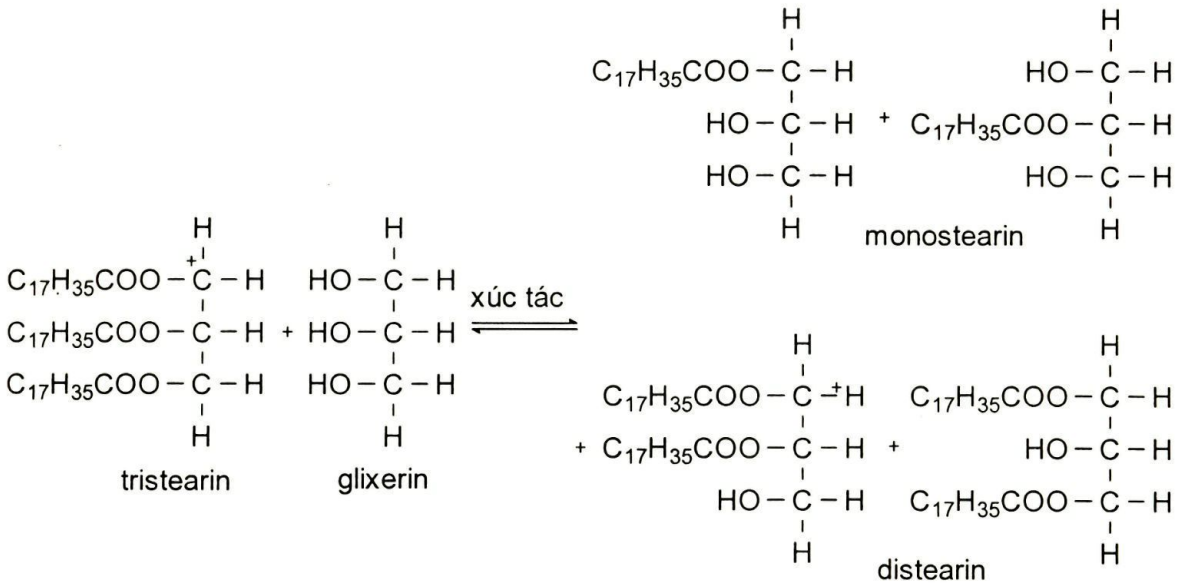
Các este không hoàn toàn của glixerin với các axit béo chính là các mono và diglixerit. Khả năng ứng dụng của sản phẩm này đã vượt quá các tập hợp đối với tất cả các chất hoạt động bề mặt dạng este của các ancol đa chức khác.

Về cấu trúc, hỗn hợp có tên thương mại monoglixerit là sản phẩm ngưng tụ của một phân tử glixerin với 1 hoặc 2 phân tử axit béo, chúng được tạo ra từ phản ứng este hoá các axit béo với glixerin hoặc ancol hoá các triglixerit bằng glixerin. Cả hai phản ứng đều được thực hiện với sự có mặt của xúc tác axit hay bằng xúc tác kiềm. Hai phản ứng diễn ra như sau:

Phản ứng este hoá:



Phản ứng trao đổi este:



Hình 1: Sơ đồ phản ứng tạo monoglixerit

Ngoài các sản phẩm nêu trên trong hỗn hợp còn có nước và glixerin dư.

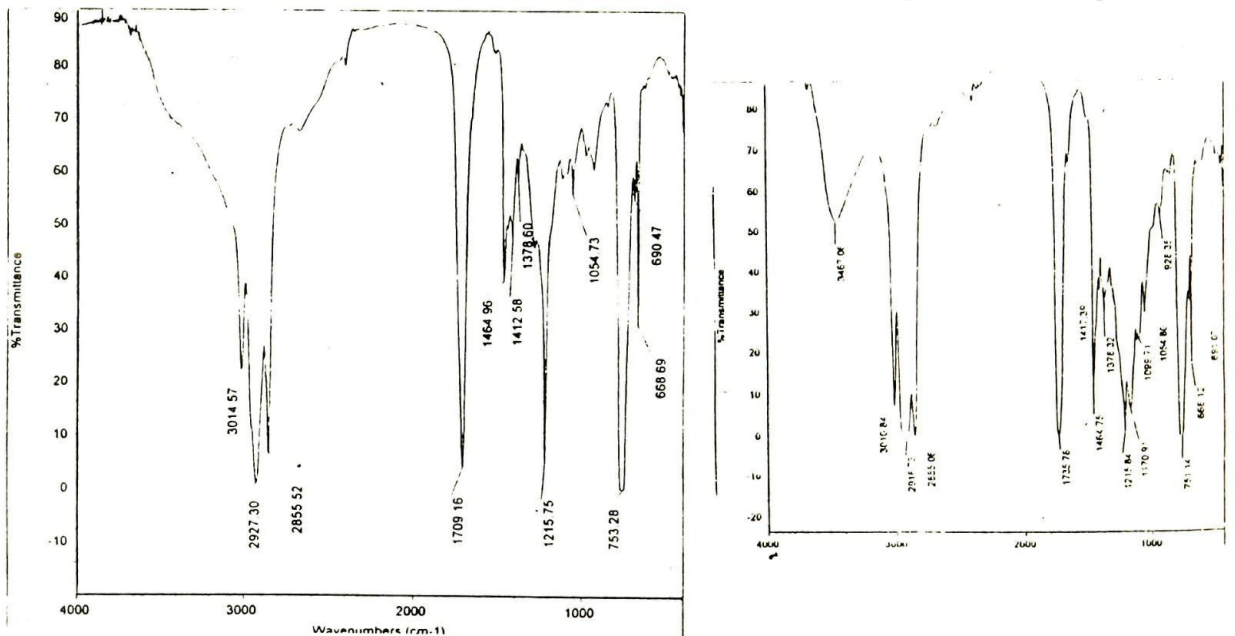
Các monoglixerit được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm với khối lượng đặc biệt lớn, chúng được dùng hầu như trong tất cả các loại bánh mì, bánh ngọt như một chất chống đông rắn các amilopeptin của tinh bột và giữ độ xốp lâu dài. Các monoglixerit có mặt trong các thực phẩm với chức năng là chất tạo nhũ tương của hệ chất béo - nước - protein, tác nhân nhũ hoá thúc đẩy việc tạo hệ các hạt dầu béo đồng nhất cũng như tạo ra các bọt khí bên trong hệ, tăng khả năng bao bọc các bọt khí của màng protein. Các monoglixerit tăng hiệu quả điều khiển quá trình tạo nhũ và bảo quản các hệ nhũ tương thực phẩm như hệ bơ magarin, hệ kem... khi có mặt 1% monoglixerit trong thành phần kẹo caramel sẽ hạn chế tối đa sự dính nên giúp cho việc đóng gói và bảo quản dễ dàng hơn...

Trong công nghiệp các monoglixerit thuộc hệ các chất hoạt động bề mặt ưa dầu, phù hợp với mục đích tạo hệ nhũ tương nước trong dầu. Các hệ nhũ tương này có trong một số chất bảo vệ thực vật, một số loại mỡ công nghiệp và đặc biệt trong công nghiệp thuốc nổ.

Trong báo cáo này đưa ra một số kết quả tổng hợp và đánh giá khả năng tạo nhũ của sản phẩm monoglixerit từ dầu hạt cao su nhằm tìm một khả năng ứng dụng của loại dầu được đánh giá là ít có giá trị sử dụng nhưng lại có nhiều ở Việt Nam và giá thành rẻ. Thêm vào đó nghiên cứu khả năng sử dụng dầu gốc là chính bản thân dầu cao su trong việc chế tạo hệ nhũ tương nước trong dầu có khả năng sử dụng trong thuốc nổ nhũ tương.

Este hoá dầu hạt cao su bằng axit béo và glixerin

Tiến hành phản ứng este hoá các axit béo được thủy phân từ dầu hạt cao su và glixerin, sử dụng xúc tác P_2O_5/H_2SO_4 . Thực hiện phản ứng trong các thời gian từ 5÷8 giờ. Tỷ lệ glixerin/axit béo là 6:1, phải thực hiện phản ứng với hàm lượng glixerin cao nhằm tránh tạo sản phẩm triglixerit (tristearin). Phản ứng được thực hiện ở các nhiệt độ từ 160, 170÷210°C. Đánh giá khả năng tạo sản phẩm monoglixerit của phản ứng được thực hiện bằng phương pháp chụp phổ hồng ngoại (hình 2). Trên hình 2 cho thấy rằng phổ hồng ngoại của sản phẩm phản ứng ở điều kiện nhiệt độ 160°C, thời gian 6 giờ các đỉnh đặc trưng của nhóm hydroxi trong sản phẩm monoglixerit hoàn toàn không xuất hiện ở vùng 3300-3600 cm^{-1} . Trong khi đó phổ hồng ngoại của sản phẩm phản ứng tiến hành ở 180-210°C đã thấy rõ các đỉnh đặc trưng này, các vạch phổ thể hiện dao động hoá trị của nhóm hydroxi là ở 3400 và 3467 cm^{-1} . Qua phổ hồng ngoại có thể thấy rằng phản ứng este hoá giữa glixerin với các axit béo của dầu hạt cao su đã tạo ra được các sản phẩm monoglixerit, tức là các este không hoàn toàn của glixerin.

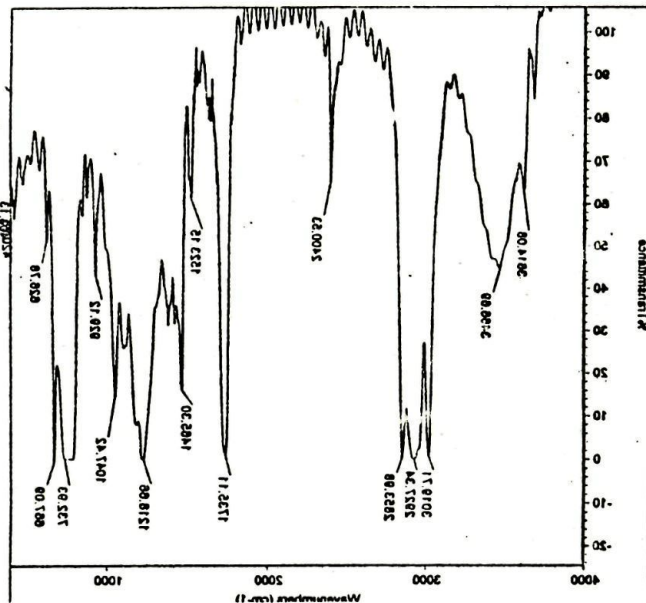


Hình 2: Phổ hồng ngoại của sản phẩm monoglixerit được điều chế từ glixerin với các axit béo thủy phân từ dầu hạt cao su

a. Mẫu sản phẩm phản ứng thực hiện ở 160°C; b. Mẫu sản phẩm phản ứng thực hiện ở 190°C

Trao đổi este từ dầu hạt cao su và glixerin

Tiến hành phản ứng trao đổi este giữa dầu hạt cao su với glixerin, sử dụng xúc tác ZnO/n-butylamin. Sử dụng xúc tác này có ưu điểm lớn là quá trình xảy ra êm dịu, sản phẩm hầu như không bị than hoá hoặc polime hoá. Qua việc khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng như: thời gian, tỉ lệ glixerin/dầu hạt cao su, nhiệt độ phản ứng đã tìm được điều kiện tối ưu cho quá trình trao đổi este (thời gian phản ứng là 4 giờ 48 phút, tỉ lệ nguyên liệu là 4,78 và nhiệt độ phản ứng tối ưu là 183°C. Phổ hồng ngoại (hình 3) cho thấy quá trình trao đổi este đã có hiệu quả rõ ràng, các đỉnh 3514 và 3467 rất đặc trưng cho dao động hoá trị của nhóm hydroxi của các polioli.



Hình 3: Phổ hồng ngoại của mẫu sản phẩm phản ứng trao đổi este giữa dầu hạt cao su và glixerin ở điều kiện tối ưu

Từ các phương pháp nghiên cứu và kết quả thí nghiệm cho thấy phản ứng ancol hoá dầu thực vật tức là phản ứng trao đổi este giữa glixerin và dầu thực vật để tạo ra monoglixerit có nhiều thuận lợi và có hiệu quả cao hơn so với phản ứng este hoá trực tiếp axit béo với glixerin. Nhiệt độ phản ứng thấp hơn, tỉ lệ glixerin/dầu thực vật thấp hơn và thời gian phản ứng cũng thấp hơn trong khi đó hiệu quả của quá trình trao đổi este rất rõ ràng.

Ngoài việc đánh giá sự tạo thành sản phẩm monoglixerit bằng phương pháp đo phổ hồng ngoại, chúng tôi còn tiến hành xác định chỉ số hydroxi, kết quả càng khẳng định phản ứng tạo monoglixerit đã thực hiện được [3].

Đánh giá khả năng làm chất nhũ hoá của sản phẩm

Monoglixerit là hoạt động bề mặt không ion tức là chất hoạt động bề mặt này không tích điện khi phân tán hay tan trong môi trường nước. Xu hướng ưa nước của chất hoạt động bề mặt không ion là do có chứa oxi trong thành phần phân tử nên dễ dàng bị hidrat hoá bởi các liên kết hydro với phân tử nước. Phân ưa nước nhất trong các phân tử monoglixerit là các nhóm hydroxi.

Cân bằng ưa nước - ưa dầu là một trong những đặc tính quan trọng nhất của chất nhũ hoá, biểu thị mối tương quan về ái lực hút chất nhũ hoá đồng thời giữa pha nước và pha dầu, giá trị HLB (hay giá trị cân bằng nước dầu thể hiện tỉ lệ của đặc tính này [4]. Cân bằng này được xác định bởi thành phần hoá học và khả năng phân cực hoá trong môi trường nước của một chất tạo nhũ. Vì vậy, các phân tử có thể tan hay có ái lực với pha dầu có giá trị HLB thấp và ngược lại các chất hoạt động bề mặt có thể tan hay có ái lực với pha nước có giá trị HLB cao. Giá trị HLB đối với phần lớn các chất tạo nhũ không ion có thể được tính toán từ thành phần hoá học theo lí thuyết hoặc bằng các dữ liệu phân tích theo các phương pháp thực nghiệm. Các chất hoạt động bề mặt không ion được biết ở dạng thương phẩm có tên gọi thường không phản ánh đúng thành phần thực chất của nó. Vì vậy, các số liệu thu được từ sự phân tích các chất tạo nhũ mới là cơ sở tốt nhất cho việc xác định giá trị HLB, điều này đặc biệt đúng với các chất hoạt động bề mặt không ion.

Chúng tôi đã tiến hành xác định chỉ số HLB của monoglixerit tổng hợp từ dầu hạt cao su bằng phương pháp chuẩn độ nước [5]. Dựa vào đường chuẩn chỉ số nước của hệ chất nhũ hoá chuẩn là oxit Oleic-Tween-80 từ đó có thể ngoại suy giá trị HLB của sản phẩm. Kết quả đã xác định được giá trị HLB của mẫu monoglixerit từ dầu hạt cao su là 2,9, với giá trị này cho phép sử dụng sản phẩm như một chất tạo nhũ công nghiệp. Tiếp đó chúng tôi tiến hành đánh giá tính tương thích của sản phẩm chất tạo nhũ monoglixerit với pha dầu là chính dầu hạt cao su bằng cách tiến hành tạo nhũ tương rồi so sánh với hệ chất tạo nhũ chuẩn là SPAN-65 và TWEEN-80, kết quả cho thấy hệ nhũ tương tạo ra có độ ổn định cao hơn. Với các điều kiện thử nghiệm thực hiện tương đồng có thể cho rằng độ bền này là ưu thế của sản phẩm monoglixerit đối với các nhũ tương có pha dầu là dầu hạt cao su.

Kết luận

1- Đã tổng hợp được chất tạo nhũ không ion monoglixerit từ dầu hạt cao su, sản phẩm được đánh giá bằng phổ hồng ngoại.

2- Đã nghiên cứu và đánh giá khả năng dùng monoglixerit tổng hợp được làm chất nhũ hoá và dùng dầu hạt cao su làm pha dầu tạo được hệ nhũ tương ổn định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Johnson A.A., Peterson S.M.; *Encyclopedia of food technology*, AVI Publishing Com. Inc. Connecticut (1974).
- [2] Kassem T.M., M.M. Solimant., A. A. El-Sawy and M.Sadek; *Hungarian journal of industrial chemistry*. Vol. 12, p. 347-356 (1984).
- [3] Ngô Thị Thuận, Trần Thị Như Mai, Hoàng Dương Thanh. *Tuyển tập các báo cáo toàn văn hội nghị toàn quốc các đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản trong lĩnh vực hoá lí và hoá lí thuyết* (9-1999), trang 189-193.
- [4] Atlas chemie-ICI. *Speciality chemical group*. Germany (1998) p. 07/19.
- [5] Greenwald H.L., Brown G.L. and Fineman M.V. *Anal. Chem.*, V.28 (1963).