

TÍNH CHẤT CHỨC NĂNG VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CỦA HMO

● MÃ BÍCH NHƯ

TÓM TẮT:

Sữa mẹ là nguồn dinh dưỡng tốt nhất để đảm bảo sức khỏe cho trẻ sơ sinh vì có đầy đủ dinh dưỡng cũng như tất cả các thành phần hoạt tính sinh học cần thiết cho sự phát triển tối ưu trong những tháng đầu đời. Sữa mẹ chủ yếu bao gồm nước, lactose, lipid và protein sữa, trong đó đặc biệt giàu carbohydrate phức tạp, được gọi chung là oligosaccharides trong sữa mẹ (HMO). Bài viết nhằm trình bày về tính chất, chức năng của HMO và quy trình công nghệ để sản xuất HMO.

Từ khóa: HMOs, oligosaccharides trong sữa mẹ, carbohydrate phức tạp.

1. Giới thiệu về HMO và vai trò của HMO

Các oligosaccharide trong sữa mẹ (HMO) là loại đường phức hợp có tự nhiên trong sữa mẹ và cung cấp nhiều chức năng có lợi cho trẻ sơ sinh. Sữa mẹ chứa hơn 150 HMO khác biệt về cấu trúc, được chia thành 3 loại, như: trung tính fucosyl hóa, trung tính không fucosyl hóa và có tính acid hoặc sialyl hóa. Các HMO sialyl hóa và 2-fucosyllactose (2-FL) có tác động đến sự phát triển của não và năng lực học tập của trẻ. Các HMO khác không được acid hóa là chất nền ưu tiên cho các vi khuẩn *bifidobacteria* và HMO hoạt động như một nhử để ngăn chặn sự bám dính của các mầm bệnh vi rút hoặc vi khuẩn vào các thụ thể trên tế bào [1].

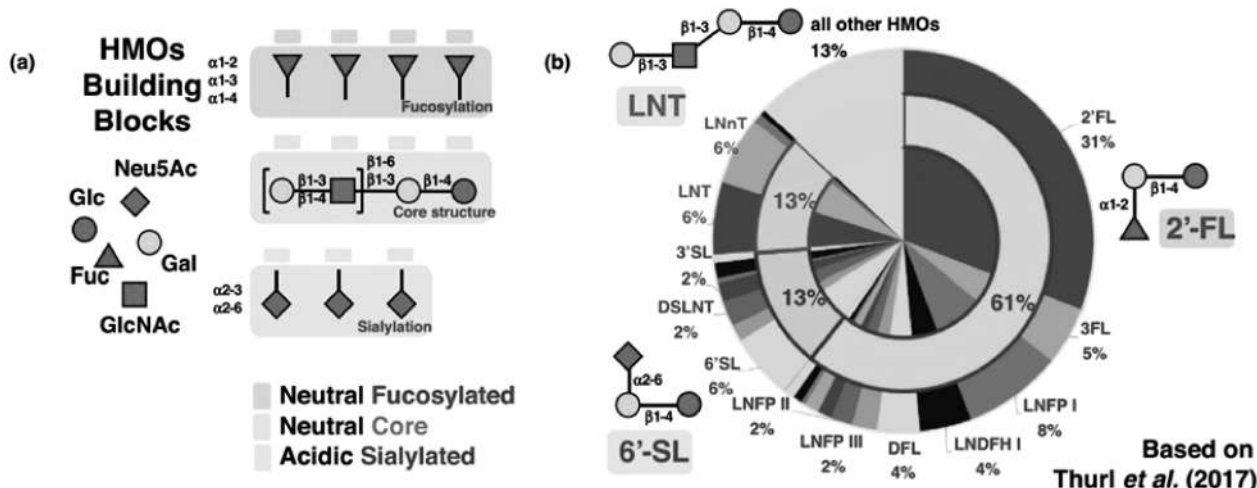
HMO chủ yếu được xây dựng từ 5 loại monosaccharide (Hình 1): D-glucose (Glc), D-galactose (Gal), N-acetylglucosamine (GlcNAc), L-fucose (Fuc), Acid sialic (N-acetylneuraminic acid; Neu5Ac). Biểu đồ của monosaccharide theo quy ước quốc tế công nhận và được biểu diễn như sau: HMO có chứa lactose (Galb 1-4Glc) gắn gốc fucose và/hoặc acid sialic [2]. Một phần lớn HMO được hình thành là do sự kéo dài của lactose theo

kiểu mạch thẳng hoặc phân nhánh bởi 2 loại disaccharide: lacto-N-biose (Galb1-3GlcNAc) (Loại I) hoặc N-acetyllactosamine (Galb1-4GlcNAc) (Loại II), các cấu trúc xương sống cốt lõi này được gắn với fucose và/hoặc acid sialic - vị trí fucosyl hóa thay đổi giữa các vị trí 2, 3 hoặc 4 trong khi sialyl hóa xảy ra ở vị trí 3 hoặc 6 [3]. Ngày nay, HMO được sản xuất thương mại ngày càng trở nên phổ biến, các chức năng của HMO khiến chúng trở nên có tiềm năng để cải thiện sức khỏe và giải quyết tình trạng chức năng của trẻ sơ sinh.

1.1. HMO là một prebiotic trong sữa mẹ

HMO đóng vai trò là chất nền trao đổi chất cho các vi khuẩn chuyên biệt như *Bifidobacterium longum subsp.* ở trẻ sơ sinh. Hệ quả là những vi khuẩn này có lợi thế sinh trưởng và phát triển mạnh. Các vi khuẩn khác không thể sử dụng HMO được do đó chúng không phát triển tốt hoặc ngừng phát triển. Nguyên nhân là để sử dụng được HMO, vi khuẩn đòi hỏi cần có một lượng lớn enzyme, chất vận chuyển và các phân tử khác. Một số nghiên cứu cho thấy, những HMO khác nhau được chuyển hóa bởi các vi khuẩn khác nhau.

Hình 1: (a) Cấu trúc chung và các kiểu liên kết trong HMO (b) Độ phong phú tương đối (biểu thị bằng tỷ lệ mol) của HMO trong sữa mẹ.



Nói cách khác, không phải tất cả HMO đều có những sự thay đổi giống nhau về thành phần hay hoạt động trong hệ vi sinh vật tiêu hóa. Các hiệu ứng tiền sinh học có thể là cấu trúc cụ thể và HMO là một nhóm glycan đa dạng về cấu trúc [4]. Sữa mẹ chứa glycoconjugates trong đó các cấu trúc carbohydrate phức tạp gắn ở đầu khử để tạo thành glycolipids, hoặc được gắn vào glycopeptides, glycoproteins, glycosaminoglycans và mucins. Các chất này đều là glycan [4]. Vì thành phần HMO khác nhau giữa các phụ nữ, nên người ta có thể đưa ra giả thuyết sữa của những phụ nữ khác nhau ảnh hưởng khác nhau đến hệ microbiome đường ruột của trẻ sơ sinh. Điều này cho thấy, ảnh hưởng đến kết quả sức khỏe ngắn hạn của trẻ sơ sinh, nhưng cũng có hậu quả lâu dài đối với tình trạng sức khỏe và nguy cơ gây bệnh sau này.

1.2. HMO đóng vai trò như chất chống dính

Nhiều mầm bệnh do virus, vi khuẩn hoặc ký sinh trùng đơn bào cần bám vào bề mặt tế bào biểu mô để sinh sôi nảy nở, trong một số trường hợp có thể xâm nhập và gây bệnh. Thông thường, chất gắn ban đầu là trên bề mặt tế bào biểu mô (glycans) còn được gọi là glycocalyx. Trong khi những glycan này được liên hợp với protein hoặc lipid và HMO giống với một số cấu trúc glycan và đóng vai trò như các thụ thể có thể hòa tan đứng ra trước (môi nhử) ngăn chặn sự liên kết của mầm bệnh với các tế bào biểu mô [1]. Các mầm bệnh không còn khả năng bám trên bề mặt tế bào được

nữa và sẽ bị rửa trôi ra ngoài mà không gây bệnh cho trẻ sơ sinh [5].

1.3. HMO hoạt động như chất chống vi khuẩn

HMO có thể bảo vệ trẻ sơ sinh khỏi các tác nhân gây bệnh bằng cách hoạt động như prebiotics cung cấp cho vi khuẩn có lợi một lợi thế phát triển và bằng cách đóng vai trò như chất chống ăn mòn ở phương diện tương tác giữa vi sinh vật và vật chủ [5]. Ngoài ra, HMO có thể có một cách trực tiếp hơn để kiểm soát mầm bệnh. Một số nghiên cứu đã đưa ra kết luận *Streptococcus agalacticae* không còn khả năng sinh sôi khi có HMO. Một ví dụ điển hình, GBS là một trong những tác nhân gây bệnh ở trẻ sơ sinh hàng đầu ảnh hưởng đến khoảng 1/2000 trẻ sơ sinh ở Mỹ [4]. GBS khu trú ở đường sinh dục cũng làm tăng xác suất nhiễm trùng đường tiết niệu (UTIs) ở phụ nữ mang thai.

Một số nghiên cứu khi đưa GBS sử dụng glycosyltransferase để kết hợp các HMO cụ thể vào màng tế bào của chúng, sau đó ngăn chặn sự tăng sinh GBS giống như một số kháng sinh bán trên thị trường. HMO không chỉ có thể bảo vệ khỏi các mầm bệnh do vi rút, vi khuẩn hoặc động vật nguyên sinh. Hầu hết các nghiên cứu gần đây cho thấy HMO cũng ảnh hưởng đến tương tác giữa nấm và vật chủ. Một thí dụ điển hình, *Candida albicans* là một loại nấm phổ biến ở ruột trẻ sơ sinh, gây ra phần lớn các bệnh nấm xâm nhập ở trẻ sinh non và có liên quan nhiều đến các rối loạn đường ruột, đe dọa tính mạng như viêm ruột hoại tử và thủng ruột

[6]. Điều trị bằng HMO làm giảm đáng kể sự xâm nhập của các tế bào biểu mô ruột non ở người (pIEC) của *C. albicans* theo cách phụ thuộc vào liều lượng.

1.4. HMO làm thay đổi phản ứng của biểu mô và tế bào miễn dịch

HMO có thể không chỉ tác động trực tiếp đến vi khuẩn mà còn gián tiếp bằng cách thay đổi phản ứng của tế bào chủ. Một số nghiên cứu đã đưa ra kết luận: “HMO có thể điều chỉnh quá trình chết rụng, tăng sinh và biệt hóa của tế bào biểu mô ruột” [6], [7], “HMO cũng được chứng minh là làm thay đổi biểu hiện gen của tế bào biểu mô ruột dẫn đến thay đổi glycocalyx bề mặt tế bào [7]. Do đó, HMO không chỉ ảnh hưởng đến sự gắn kết của vi khuẩn - vật chủ bằng cách đóng vai trò là các thụ thể hòa tan, mà còn thay đổi sự biểu hiện của các thụ thể glycocalyx bằng cách lập trình lại tế bào biểu mô.

2. Quy trình công nghệ sản xuất HMO

Ngày nay có nhiều phương pháp để sản xuất HMO. Tuy nhiên, phương pháp tổng hợp hóa học đang dần được chuyển sang sản xuất công nghệ sinh học do chúng giúp sản xuất số lượng lớn và giá cả phù hợp để bổ sung vào các sản phẩm thương mại như sữa bột và bột dinh dưỡng dành cho trẻ sơ sinh. Chính vì vậy, việc thiết kế và tối ưu hóa nhà máy sản xuất tế bào vi sinh vật và sản xuất HMO trong quá trình lên men công nghiệp đến quá trình tinh chế cần thiết để thu được sản phẩm cuối cùng đang rất được quan tâm. Các phương pháp sản xuất HMO như sau:

- Phân lập từ sữa mẹ để xác định cấu trúc và cho

các ứng dụng R&D cơ bản. Tuy nhiên, cách tiếp cận này không phù hợp để sản xuất HMO thương mại.

- Tổng hợp hóa học cho các chương trình tiền lâm sàng và lâm sàng để sản xuất 2-FL và lacto-N-neotetraose (LNnT) trên quy mô lớn. Tuy nhiên, phương pháp này có quy trình phức tạp, nguyên liệu thô bị hạn chế và có chi phí cao. Điều này đã làm cho quá trình tổng hợp hóa học HMO trở nên đắt đỏ đối với các ứng dụng sữa và dinh dưỡng.

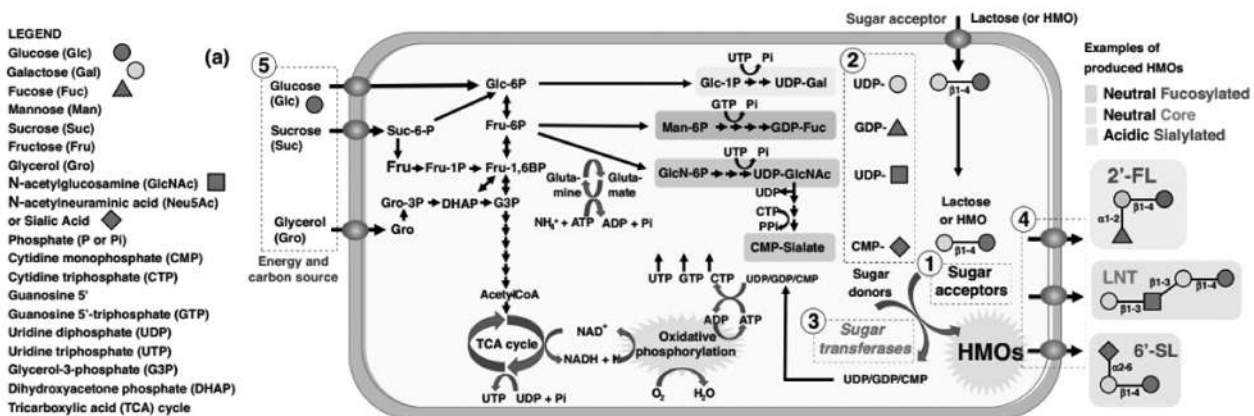
- Phương pháp sinh tổng hợp của tế bào vi sinh vật bằng cách ghép hai hoặc nhiều chất đồng nhất của tế bào khác nhau, do đó sản xuất thành công số lượng lớn hơn LNnT và oligosaccharide fucosyl hóa.

- Phương pháp tổng hợp chemoenzym, trong đó glycosyltransferase được biểu hiện tái tổ hợp và được sử dụng cùng với các chất nhận và cơ chất cho được kích hoạt nucleotide phù hợp. Nó đã được áp dụng để tạo ra các thư viện của HMOs cho mục đích nghiên cứu và đa dạng về cấu trúc. Tuy nhiên, tổng hợp hóa chất không thể cung cấp khối lượng thương mại của HMO phức tạp.

2.1. Quy trình sản xuất HMO từ *E. coli* [8]

Sản xuất HMO thông qua quá trình lên men vi sinh vật đã được chứng minh là một con đường khả thi vào cuối những năm 90. *Escherichia coli* là vi khuẩn được sử dụng phổ biến như một công cụ nghiên cứu, nhân bản và tính phù hợp rõ ràng nên được nghiên cứu để thực hiện sản xuất HMO trong thương mại. Dưới đây là sơ đồ vi khuẩn *E. coli* sản xuất HMOs 2-FL và difucosyllactose (DFL) từ sucrose và lactose. (Hình 2)

Hình 2: Sơ đồ vi khuẩn *E. coli* sản xuất HMOs 2-FL và difucosyllactose (DFL) từ sucrose và lactose



Nguồn: Tác giả tổng hợp

• Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sinh tổng hợp HMO từ vi sinh vật

+ Các nguyên liệu thô ở đầu vào được chuẩn bị và khử trùng ở quy mô công nghiệp. Sugar nguồn bổ sung ngoại sinh là lactose: sử dụng lactose như là cơ chất cho việc sản sinh HMO. Hiện nay, quá trình lên men để sản xuất HMO nhờ nguồn lactose từ bên ngoài cung cấp. Lactose bị phân cắt α -galactosidase được mã hóa bởi gen *lacZ* ở vi khuẩn *E.coli*, không sinh ra sản phẩm phụ difucosyllactose (DFL), tính ổn định cao.

+ Các yếu tố bên trong nội bào liên quan sự hoạt động của sugar-nucleotide donor. Các sugar-nucleotide donor, giúp vi sinh vật hấp thu hiệu quả lactose để sản xuất HMO.

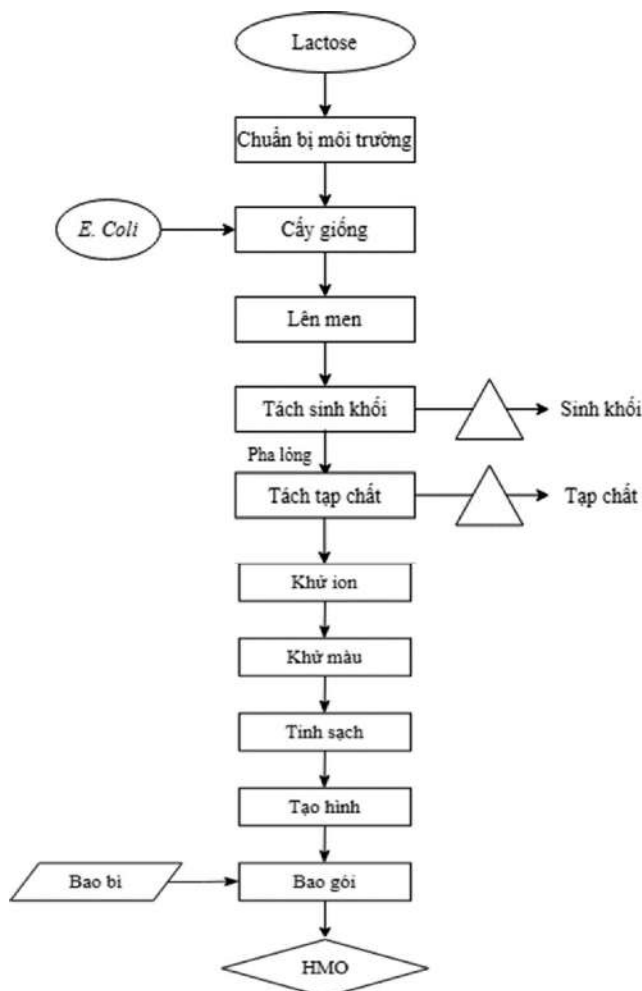
+ Hoạt động và tính đặc hiệu của sugar transferases. Những core enzymes của HMO là ở giai đoạn này. Chuyển từ sugar nucleotide thành lactose hoặc HMO. Những phản ứng được xúc tác bởi enzyme cho phép vi sinh vật tăng trưởng và sinh sản, duy trì cấu trúc bản thân và đáp ứng môi trường xung quanh.

+ Nguồn carbohydrate được thêm vào được chuẩn bị và khử trùng ở quy mô công nghiệp để tránh tạp nhiễm cho chủng vi sinh vật. Trong quá trình sản xuất HMO mỗi nguồn carbon có ưu nhược điểm riêng. Sucrose là lựa chọn tốt về giá, khả năng hòa tan, tính ổn định hóa học, tuy nhiên *E.coli* phải tái tạo lại con đường trao đổi chất. Glucose và glycerol dễ dàng chuyển hóa bởi *E. Coli* nhưng glucose tạo ra sản phẩm phụ không mong muốn trong quá trình khử trùng bằng nhiệt. Giá thành glycerol đắt so với glucose. Nguồn carbon đầu vào cũng phải đáp ứng sự phù hợp của chủng vi sinh vật, nguồn oxy bị vận chuyển trong quá trình lên men cũng gây bất lợi cho chuyển hóa kỵ khí. Ở giai đoạn này, năng lượng từ các hợp chất hữu cơ, glucose, fructose sau khi tham gia đường phân sẽ được chuyển hóa thành acetyl coA thông qua quá trình hiếu khí và đi vào chu trình acid citric, sản phẩm quan trọng của chu trình này là NADH được tạo thành NAD⁺ để tiếp tục sử dụng cho lần đường phân tiếp theo.

2.2. Sơ đồ khối (Hình 3)

Ở giai đoạn môi trường cần được tiệt trùng và hòa tan trực tiếp vào lactose, bởi lactose có độ hòa tan thấp và dễ bị đồng hóa thành lactulose. Các thông số công nghệ như pH, nhiệt độ, nồng độ O₂,

Hình 3: Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất HMO từ *E.coli*



Nguồn: Tác giả tổng hợp

nồng độ cơ chất cho tối ưu vi sinh vật cần được quan tâm. Bước kế tiếp, quá trình lên men lactose để sản xuất ra HMO sử dụng *E.Coli*. *E.Coli* có thể đồng hóa lactose thông qua các enzyme lactose permease (*lac Y*) và β -galactosidase (*lacZ*), nhưng trong sản xuất HMO sự thủy phân nội bào của lactose thành glucose và galactose bởi β -galactosidase cần được giảm tối thiểu để đạt hiệu quả trong tổng hợp 2-FL và các HMO khác. Sự biểu hiện của transferase và kỹ thuật enzyme trong quá trình lên men là nhờ sự biểu hiện của transferase và kỹ thuật enzyme. Enzyme chuyển hóa các nucleotide đường thành 2-FL là α -1,2-fucosyltransferase *wcfB*. Enzyme cho tốc độ hình thành 2-FL cao và không sinh ra sản phẩm phụ difucosyllactose (DFL).

Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men như: tốc độ O_2 , nguồn carbon, độ pH, sự hình thành và tái đồng hóa các sản phẩm chuyển hóa, môi trường thay đổi nhanh, nồng độ cơ chất giảm nhanh, tính ổn định của vi sinh vật, tốc độ bổ sung nguồn carbon phải phù hợp với tính chất sinh lý của vi sinh vật, khả năng cung cấp O_2 của thiết bị lên men cần phải kiểm soát để tránh hiện tượng chuyển hóa ngược và lên men kỵ khí có hại, thành phần yếu tố vi lượng của môi trường giúp phân hủy các chất chuyển hóa gây ức chế như acid formic [9]. Bước tiếp theo, tách sinh khối và tạp chất. Tách sinh khối để thu pha lỏng và tách các cấu tử lơ lửng trong pha lỏng như protein, lipopolysaccharide, acid nucleic và các phân tử khác. Phương pháp sử dụng ở giai đoạn này là ly tâm, vi lọc, siêu lọc và lọc nano. Ngoài ra, cần loại bỏ ion ra khỏi pha lỏng bằng phương pháp điện phân và nhựa trao đổi ion. Khử màu sử dụng phương pháp thang hoạt tính và chất hấp phụ tổng hợp. Sau đó, tinh sạch sản phẩm bằng sử dụng phương pháp sắc ký và kết tinh. Tiếp theo, tạo hình sản phẩm, sử dụng các phương pháp như sấy, sấy phun và tạo hạt. Giai đoạn cuối cùng, là đóng gói và bảo quản sản phẩm.

3. Những thách thức trong sản xuất HMO hiện nay

Nhờ sự phát triển lĩnh vực công nghệ sinh học, kỹ thuật enzyme đã giải quyết được bài toán kinh tế trong việc sản xuất HMO, so sánh với phương pháp

tổng hợp bằng hóa học hoặc chemoenzymatic. Phương pháp lên men ít tốn kém và có thể mở rộng quy mô sản xuất HMO vì số lượng lớn bổ sung vào sữa công thức trẻ nhỏ. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất HMO thương mại, đòi hỏi phải xử lý nghiêm ngặt từ quá trình đầu vào của nguồn dinh dưỡng và quy trình tinh sạch HMO. Ngày nay, các HMO được sản xuất theo phương pháp hóa học và lên men như tổng hợp 2-FL, LNnT được sự giám sát của cơ quan thực phẩm và dược phẩm Hoa Kỳ. Đặc điểm nổi bật của chế phẩm lên men vi sinh là tính khả thi của việc mở rộng về quy mô kinh tế và sản xuất với quy mô lớn. Mặc dù tinh sạch, nhưng HMO từ khối lượng lớn có thể sẽ thách thức nhà sản xuất nếu nồng độ HMO quá thấp. Vì vậy, năng suất HMO phải đạt được chỉ tiêu cao hơn, phù hợp sản xuất ở quy mô công nghiệp.

4. Kết luận

Những tiến bộ trong công nghệ sản xuất oligosaccharide, tách chiết và tinh sạch đã cung cấp cơ hội cho nghiên cứu lợi ích tiềm năng của HMO. Hỗn hợp HMO được phân tách từ sữa mẹ có công thức 2-FL và tổng hợp HMO bằng phương pháp lên men thông qua quá trình kỹ thuật sinh học đã tổng hợp và phân tách sản xuất HMO tương tự sữa mẹ, với quy mô lớn được sản xuất trong công nghiệp. Điều này đã mở đường cho việc phát triển các sản phẩm bổ sung có chứa 2-FL vào sản phẩm sữa công thức của trẻ nhỏ và cải thiện tình trạng dinh dưỡng cho trẻ sơ sinh ■

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup - Công ty Cổ phần và hỗ trợ bởi Chương trình học bổng Thạc sĩ, Tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn, mã số [VINIF.202.TS130. Mã Bích Như].

Tác giả trân trọng gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Văn Lang đã cung cấp ngân sách cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Goto, K., et al. (2010). Chemical characterization of oligosaccharides in the milk of six species of New and Old World monkeys. *Glycoconjugate Journal*, 27(7), 703-715.
2. Dotz, V., et al. (2014). ^{13}C -labeled oligosaccharides in breastfed infants' urine: individual-, structure-and time-dependent differences in the excretion. *Glycobiology*, 24(2), 185-194.
3. Fong, B., K. Ma, and P. McJarrow. (2011). Quantification of bovine milk oligosaccharides using liquid chromatography-selected reaction monitoring-mass spectrometry. *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(18): p. 9788-9795.

4. Newburg, D.S., G.M. Ruiz-Palacios, and A.L. Morrow. (2005). Human milk glycans protect infants against enteric pathogens. *Annual Review of Nutrition*, 25, 37-58.
5. Morrow, A.L., et al. (2005). Human-milk glycans that inhibit pathogen binding protect breast-feeding infants against infectious diarrhea. *The Journal of Nutrition*, 135(5), 1304-1307.
6. Ross, S.A., et al. (2016). The role of oligosaccharides in host-microbial interactions for human health. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 50, S131-S132.
7. Marcobal, A. and J. Sonnenburg. (2012). Human milk oligosaccharide consumption by intestinal microbiota. *Clinical Microbiology and Infection*, 18, 12-15.
8. Pérez-Escalante, E., et al. (2020). Human milk oligosaccharides as bioactive compounds in infant formula: recent advances and trends in synthetic methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-34.
9. Baumgärtner, F., et al. (2013). Construction of *Escherichia coli* strains with chromosomally integrated expression cassettes for the synthesis of 2'-fucosyllactose. *Microbial Cell Factories*, 12(1), 1-13.

Ngày nhận bài: 25/1/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/2/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 18/3/2022

Thông tin tác giả:

MÃ BÍCH NHƯ

**Khoa Công nghệ Ứng dụng, Trường Kỹ thuật và Công nghệ Văn Lang,
Trường Đại học Văn Lang**

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS AND HMO PRODUCTION TECHNOLOGY

● **MA BICH NHU**

Faculty of Applied Technology, School of Engineering and Technology,
Van Lang University

ABSTRACT:

Breast milk is the best nourishment source for an infant because it provides full nutrition as well as all of the bioactive compounds needed for healthy growth throughout the first few months of life. Breast milk is primarily made up of water, lactose, lipids, and milk proteins, with a high concentration of complex carbohydrates known as human milk oligosaccharides (HMO). HMO serves a variety of biological functions in the body. This paper is to present the function of HMOs and the technological process to produce HMO in dairy products.

Keywords: HMO, human milk oligosaccharides, complex carbohydrates.

TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG THÔNG BÁO

THẺ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI CÔNG BỐ CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG - CƠ QUAN THÔNG TIN LÝ LUẬN CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG, CHỈ SỐ ISSN 0866 - 7756, ĐƯỢC XUẤT BẢN BẰNG TIẾNG VIỆT VÀ TIẾNG ANH. TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG ĐÃ ĐƯỢC HỘI ĐỒNG CHỨC DANH GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC CÔNG NHẬN TÍNH ĐIỂM CHO CÁC BÀI BÁO KHOA HỌC THUỘC CÁC LIÊN NGÀNH: KINH TẾ 0 - 0,5 ĐIỂM; LUẬT HỌC 0 - 0,5 ĐIỂM VÀ HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM 0 - 0,5 ĐIỂM.

Năm 2021, Tạp chí Công Thương sẽ xuất bản định kỳ bằng tiếng Việt 3 số/Tháng và bằng tiếng Anh 1 số/Quý, công bố Các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ, thuộc các ngành: Kinh tế; Luật học; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Cơ khí - Động lực; Cơ học; Luyện kim; Công nghệ thông tin; Điện - Điện tử - Tin học; Sinh học; Xây dựng - Kiến trúc.

Tạp chí Công Thương trân trọng thông báo và hoan nghênh các cộng tác viên có nhu cầu công bố các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ gửi bài đến Tòa soạn. Tạp chí Công Thương sẽ biên tập, thẩm định để đăng vào số thích hợp nhất và Tạp chí Công Thương điện tử.

Thẻ lệ viết và gửi bài báo khoa học trên Tạp chí Công Thương như sau:

1. YÊU CẦU CHUNG

- Bài gửi Tạp chí Công Thương phải là những bài báo khoa học chưa từng được công bố trên các tạp chí khoa học trong nước và quốc tế.
- Bài viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh.
- Dung lượng bài báo khoảng 4.000 từ. Các danh từ tiếng Việt nếu dịch từ tiếng nước ngoài phải viết kèm theo tiếng nước ngoài. Chữ viết tắt phải có chú thích từ gốc.
- Bài báo gửi về Tòa soạn thông qua hộp thư điện tử được viết dưới dạng file Word; Font chữ Times New Roman.
- Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có cơ quan quản lý, cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý, ...).

2. YÊU CẦU VỀ TRÌNH TỰ NỘI DUNG

- **Tên bài báo (Title):** phản ánh được nội dung chính của bài báo, cần phải rõ ràng, không dài quá 20 từ (bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh), chữ thường, đậm.
- **Tên tác giả (Author's name):** bao gồm cả họ và tên, viết hoa chữ cái đầu, chữ thường, đậm.
- **Tóm tắt (Abstract):** phản ánh khái quát những nội dung chính trong bài báo và thể hiện rõ những kết quả, đóng góp, điểm mới của bài báo, dài khoảng 100 từ (bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh), chữ thường.
- **Từ khóa (Keywords):** thể hiện chủ đề của bài viết, chọn khoảng 3 - 5 từ (bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh), chữ thường.
- **Đặt vấn đề (Introduction):** cần trình bày rõ lý do thực hiện nghiên cứu và tầm quan trọng của chủ đề nghiên cứu (có ý nghĩa như thế nào về mặt lý luận và thực tiễn); xác định rõ vấn đề nghiên cứu; nội dung chính mà bài báo sẽ tập trung giải quyết, chữ thường.
- **Tổng quan nghiên cứu và/hoặc Cơ sở lý thuyết (Literature review and/or Theoretical framework):** trình bày khái quát và tổng hợp các công trình nghiên cứu có liên quan, qua đó chỉ ra khoảng trống nghiên cứu (research gap); cơ sở lý thuyết liên quan; khung lý thuyết hoặc khung phân tích sử dụng trong bài.
- **Phương pháp nghiên cứu (Methodology):** có thể là phương pháp nghiên cứu định tính hoặc định lượng, hoặc cả hai tùy theo cách tiếp cận của tác giả, trong đó cần thể hiện mô hình và các giả thuyết nghiên cứu (nghiên cứu định lượng) và/hoặc thiết kế nghiên cứu định tính; đồng thời cần chỉ ra cách thức thu thập dữ liệu.
- **Kết quả và thảo luận (Results and discussion):** trình bày, phân tích các kết quả phát hiện, thu được trong nghiên cứu; đồng thời thảo luận rút ra mối quan hệ chung, mối liên hệ giữa kết quả nghiên cứu của tác giả với những phát hiện khác trong các nghiên cứu trước đó; chữ thường. Lưu ý: Chú thích bảng/hình được đánh số thứ tự tăng dần, không đánh theo thứ tự các tiểu mục. Mỗi bảng/hình cần phải có tên tương ứng mô tả chính xác nội dung của bảng/hình. Số thứ tự và tên bảng/hình được đặt ở vị trí phía trên cùng của bảng/hình đó theo phương chiều ngang, chữ in đậm. Các bảng/hình phải được dẫn nguồn. Nguồn được đặt dưới cùng của bảng/hình, chữ trình bày in nghiêng, không in đậm.
- **Kết luận hoặc/và giải pháp/khuyến nghị/hàm ý (Conclusions or/and solutions/suggestions/implications):** xuất phát từ kết quả nghiên cứu và tùy theo mục tiêu nghiên cứu, cần có kết luận và đưa ra giải pháp hay khuyến nghị cho các nhà quản lý doanh nghiệp, các nhà hoạch định chính sách,... có thể thêm quan điểm của nghiên cứu, chữ thường.
- **Lời cảm ơn (Acknowledgements):** không bắt buộc, dành để cảm ơn các cơ quan, tổ chức tài trợ, các cá nhân có đóng góp, giúp đỡ cho việc viết và hoàn thiện bài báo, chữ thường, đậm, nghiêng.
- **Tài liệu tham khảo (References):** bao gồm các tài liệu đã trích dẫn/ tham khảo trong bài báo; Được trình bày theo thứ tự 1, 2, 3, ... bao gồm các nội dung: Tên tác giả/tên cơ quan chủ quản, (năm xuất bản), tên bài viết/tên tài liệu, tên đơn vị xuất bản/tên địa phương, tập/số, trang nếu có. Các tài liệu tham khảo được sắp xếp theo vần ABC chữ cái đầu tiên, không phân tách tài liệu tiếng Anh hay tiếng Việt, chữ thường. Lưu ý: (1) Giữa tên các tác giả bài báo được đánh dấu phẩy (,), trường hợp bài báo 3 tác giả trở lên, cần ghi tên 3 tác giả đầu và cộng sự (et al - tiếng Anh). Giữa tên các tác giả sách được sử dụng chữ và (hoặc chữ and); trường hợp có 3 tác giả trở lên thì ghi tên tác giả thứ nhất và cụm từ cộng sự (hoặc et al. - tiếng Anh). (2) Ghi nghiêng: Với tạp chí: Tên tạp chí, tập san; Với sách: Tên sách; Với Tài liệu tham khảo là bài báo đăng trong các kỷ yếu của hội nghị, hội thảo, diễn đàn: Tên kỷ yếu/tên hội nghị/tên diễn đàn; Với Tài liệu tham khảo là các giáo trình, bài giảng hay tài liệu lưu hành nội bộ: Tên giáo trình, bài giảng, tài liệu; Với Tài liệu tham khảo trích dẫn từ nguồn internet, báo mạng: <đường dẫn để tiếp cận tài liệu đó>; Với luận án, luận văn: Tên đề tài luận án, luận văn.
- **Thông tin tác giả (Author's biology):** Ghi rõ học hàm, học vị, chức danh, đơn vị công tác, số điện thoại, email, địa chỉ nhận thư.

THÔNG TIN CHI TIẾT, LIÊN HỆ:

Tòa soạn: TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG

Địa chỉ: Tòa nhà Bộ Công Thương, số 655 Phạm Văn Đồng, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội (Tầng 8).

Điện thoại: (024) 22218238 - Fax: (024) 22218237 *Website: <http://www.tapchicongthuong.vn>



BARIA VUNGTAU
UNIVERSITY
CAP SAINT JACQUES



Đội ngũ nhân sự của Viện



Tiến sĩ VÕ MINH HÙNG
VIỆN TRƯỞNG VIỆN ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC



BARIA VUNGTAU
UNIVERSITY
CAP SAINT JACQUES

VIỆN ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC
GRADUATE SCHOOL

Viện Đào tạo Sau Đại học – Trường Đại học Bà Rịa – Vũng Tàu được thành lập theo Quyết định số 897/QĐ-BVU ngày 5 tháng 01 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bà Rịa – Vũng Tàu. Viện Đào tạo Sau Đại học sẽ có bước phát triển mạnh mẽ trong thời gian tới thông qua việc nâng cao chất lượng đào tạo, đổi mới phương pháp giảng dạy, tăng cường nghiên cứu khoa học, trải nghiệm học viên, đa dạng hoá chương trình đào tạo nhằm góp phần quan trọng vào việc đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh hội nhập quốc tế.

TẦM NHÌN

Trở thành Viện Đào tạo Sau Đại học hàng đầu Việt Nam và mang tầm quốc tế.

SỨ MỆNH

Tạo ra môi trường đào tạo hiện đại với phương pháp giảng dạy tích cực; đào tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao để phụng sự cho sự nghiệp phát triển đất nước; đồng hành cùng người học trong suốt con đường vươn tới tương lai.

GIÁ TRỊ CỐT LÕI

**UY TÍN - CHẤT LƯỢNG - HIỆU QUẢ
MANG TẦM QUỐC TẾ**

CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỦA VIỆN ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ

Từ năm 2015, BVU được Bộ Giáo dục & Đào tạo cấp phép đào tạo các chương trình Thạc sĩ:

- ✓ QUẢN TRỊ KINH DOANH (MBA)
- ✓ LÝ LUẬN & PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC BỘ MÔN TIẾNG ANH (MTESOL)
- ✓ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN (MIT)
- ✓ ĐỒNG PHƯƠNG HỌC (MOS)
- ✓ KỸ THUẬT HÓA HỌC (MCT)

Từ khi thành lập đến nay Viện Đào tạo Sau Đại học đã và đang đào tạo được gần 800 học viên trình độ Thạc sĩ.

BAN GIẢNG HUẤN

Hiện nay, đội ngũ giảng viên của Viện Đào tạo Sau Đại học lên đến 80 người (bao gồm giảng viên cơ hữu và giảng viên thỉnh giảng), trong đó có 20 Giáo sư và Phó Giáo sư, 60 Tiến sĩ. Đội ngũ giảng viên có trình độ chuyên môn cao, hiểu biết sâu rộng trên nhiều lĩnh vực được đào tạo bài bản ở các trường đại học uy tín ở Việt Nam và tiên tiến trên thế giới, có bề dày kinh nghiệm giảng dạy cùng thành tích nghiên cứu khoa học.

VIỆN ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC



Fanpage

📍 Số 01 Trương Văn Bang,
P. 7, TP. Vũng Tàu
☎️ (0254) 357 6682
🌐 <https://sdh.bvu.edu.vn/>

HOTLINE: 0962.292.519

✉️ saudaihoc@bv.edu.vn
📘 <https://www.facebook.com/viendaoaosaudaihocbv>



Website