HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA β-MANNOOLIGOSACCHARIDE (β-MOS) SẢN XUẤT TỪ BÃ CƠM DỪA BỞI MANNANASE

Vũ Kim Dung[1], Đỗ Biên Cương[2], Đặng Thị Thu[3]

[1]*ThS. Viện Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp*
[2]*TS. Viện CNSH-CNTP, Đại học Bách Khoa Hà Nội*
[3]*GS.TS. Viện CNSH - CNTP, Đại học Bách Khoa Hà Nội*

TÓM TẮT

β-Mannooligosaccharide (β-MOS) – một sản phẩm prebiotic sản xuất từ bã cơm dừa theo phương pháp thủy phân giới hạn nhờ mannanase đã được xác định một số hoạt tính sinh học. Trong điều kiện *in vitro* β-MOS 1% (w/v) có khả năng làm tăng số lượng vi khuẩn có lợi *L. acidophilus* L9 155%, giảm số lượng vi khuẩn gây hại: *E. coli* 88,85%, *S. typhi* 99,99% và *V. harveyi* 99,59%. Đồng nuôi cấy cả 2 loại vi khuẩn có lợi và gây hại trong môi trường chứa β-MOS 1% (w/v) sau 24 giờ, số lượng *L. acidophillus* L9 tăng mạnh trong khi số lượng vi khuẩn có hại tăng chậm do bị ức chế sinh trưởng. Điểm hoạt tính prebiotic (PAS) của β-MOS trên chủng vi khuẩn *L. acidophillus* L9 và *B. lactis* Bb12 lần lượt là 0,433 và 0,38; cao hơn điểm prebiotic trên các chế phẩm MOS thương mại (BioMOS: 0,32; MOStm: 0,372 đối với *L. acidophillus* L9 và BioMOS: 0,29; MOStm: 0,33 đối với *B. lactis* Bb12). Do đó, có thể ứng dụng β-MOS làm thực phẩm chức năng hoặc bổ sung vào thức ăn chăn nuôi, thức ăn thủy hải sản để tăng cường sức khỏe, phòng chống bệnh trên người và vật nuôi.

Keyword: ***β-mannooligosaccharide, bã cơm dừa, hoạt tính sinh học, mannanase, prebiotics.***

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong vài thập kỷ qua, vấn đề ô nhiễm môi trường ngày càng tăng, cộng thêm chế độ ăn uống thiếu dinh dưỡng, lạm dụng bia, rượu, thuốc lá làm cho số lượng người bị mắc các căn bệnh như béo phì mãn tính, rối loạn tiêu hóa, tiểu đường, mạch vành, ung thư ngày càng tăng. Sử dụng các thực phẩm chức năng chứa probiotic và prebiotic được coi là một trong những giải pháp hữu hiệu để giảm hoặc ngăn chặn các bệnh tật trên.

Prebiotics là hợp chất hữu cơ thuộc nhóm cacbonhydrate mà cơ thể vật chủ không tiêu hóa được, kích thích sự phát triển và hoạt động của vi khuẩn có lợi trong ruột [2].

β-Mannooligosaccharide được cấu tạo bởi các đường đơn mannose thông qua liên kết β - 1,4 – mannozit [1]. Đã có một số công bố hoạt tính sinh học của α-MOS (cấu tạo bởi các đường đơn qua liên kết α - 1,6 - mannozit) như: kích thích sự phát triển của vi khuẩn có lợi, ức chế vi khuẩn gây hại đường ruột, giảm hàm lượng mỡ máu, kiềm chế sự gia tăng đường trong máu, tăng cường hệ thống miễn dịch [4, 5]. Tuy nhiên, đến nay có rất ít các công bố liên quan đến hoạt tính sinh học của β-MOS.

Bên cạnh đó, ở Việt Nam ngành công nghiệp sản xuất dầu dừa hàng năm tạo một lượng lớn phế thải bã cơm dừa - nguồn cơ chất giàu mannan. Do đó, việc sử dụng mannanase để thủy phân giới hạn bã cơm dừa thu β-MOS có thể góp phần giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường, tăng giá trị của phụ phẩm bã cơm dừa và tạo thêm một sản phẩm có hoạt tính sinh học ở Việt Nam.

Bài báo này, trình bày kết quả nghiên cứu hoạt tính sinh học của β-MOS tạo bởi phương pháp thủy phân gián đoạn bã cơm dừa nhờ mannanase.

II . VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng *Lactobacillus acidophilus* L8, *Lactobacillus acidophilus* L9, *Bifidobacterium lactis Bb12, Escherichia coli*, *Samonella typhi* và *Vibrio harveyi* từ bộ sưu tập giống của Bộ môn Vi sinh - Hóa sinh - Sinh học Phân tử, Đại học Bách khoa Hà Nội.

Bã cơm dừa sau ép được thu thập từ các cơ sở chế biến dầu dừa (Hoài Nhơn, Bình Định). Mannobiose (M2), mannotriose (M3), mannotetraose (M4), mannopentose (M5) và mannohexose (M6) mua từ hãng Megazyme; D-mannose (M1), locust bean gum (LBG) từ hãng Sigma. Bio-MOS thu nhận từ nấm men (Hoa Kỳ), MOStm thu nhận từ konjac (Trung Quốc), FOS50 (Viện Công nghiệp Thực phẩm), Hermesetas (Thụy Điển chứa Maltodextrin 55%, Fructofibers 42%) và polydextrose (Vitan 1 của Danisco, Hoa Kỳ).

Môi trường MRS (cho nuôi cấy vi khuẩn *L. acidophilus*); TGA (vi khuẩn tổng số), BSA (*S. typhyi*); BOSS, TCBS (*V. harveyi*); LB, VRBL (*E. coli*); BDTM Bifidobacterium Agar (*B. lactis* Bb12) mua từ hãng HiMedia.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Sản xuất β-MOS bằng phương pháp thủy phân giới hạn bởi mannanase [1].

- Ảnh hưởng của β-MOS đến vi khuẩn có lợi và có hại: Cấy 1% (v/v) canh trường chứa các chủng *L. acidophilus* L8 và *L. acidophilus* L9 vào các ống nghiệm chứa môi trường bổ sung 1% (w/v) glucose hoặc 1% (w/v) β-MOS. Các ống được nuôi ở 37^0C trong tủ ấm. Sau đó, cấy trang các mẫu canh trường chứa vi sinh vật đó ở thời điểm ban đầu và sau 24 giờ trên môi trường MRS đĩa thạch. Các mẫu vi khuẩn có hại được tiến hành tương tự tuy nhiên, chủng *E. coli, S. typhy* được nuôi trong môi trường LB, *V. harveyi* trong môi trường BOSS.

- Xác định thành phần MOS bằng sắc ký lớp mỏng: Thành phần dịch thủy phân (bã cơm dừa và locust bean gum) được xác định bằng sắc ký bản mỏng (TLC), sử dụng hệ dung môi 1-propanol-nitromethane-nước (7:1:2 v/v) và hiện màu bằng acid sulfuric 5% pha trong ethanol ở 110^0C trong 5 phút.

- Ảnh hưởng của β-MOS đến khả năng sống của hỗn hợp vi khuẩn có lợi và có hại: Cấy 1% (v/v) canh trường chứa hỗn hợp các chủng vi khuẩn bao gồm: *L. acidophilus* L9, *E. coli, S. typhi* và *V. harveyi* vào các ống nghiệm chứa môi trường MRS hoặc bổ sung 1% (w/v) β-MOS. Các ống được nuôi ở 37^0C trong tủ ấm. Sau đó, cấy trang các mẫu canh trường chứa vi sinh vật đó ở thời điểm ban đầu và sau 24 giờ trên môi trường TGA đĩa thạch để xác định số lượng vi khuẩn tổng số; cấy trang trên môi trường đặc hiệu VRBL, BSA, TCBS, MRS để xác định số lượng vi khuẩn *E. coli, S. typhi, V. harveyi* và *L. acidophilus* L9.

- Điểm hoạt tính prebiotic (PAS) được tính theo công thức sau:

$$PAS = \frac{Pp}{Pg} - \frac{Ep}{Eg}$$

Trong đó: Pp = Log (số lượng khuẩn lạc/ml của vi khuẩn *L. acidophilus* L9 và *B. lactis* Bb12 tăng sinh sau 24 giờ trên môi trường chứa β-MOS), Pg = Log (số lượng khuẩn lạc/ml của vi khuẩn *L. acidophilus* L9 và *B. lactis* Bb12 tăng sinh sau 24 giờ trên môi trường chứa glucose), Ep = Log (số lượng khuẩn lạc/ml của vi khuẩn *E. coli* tăng sinh sau 24 giờ trên môi trường chứa β-MOS), Eg = Log (số lượng khuẩn lạc/ml của vi khuẩn *E. coli* tăng sinh sau 24 giờ trên môi trường chứa glucose) [3].

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của β-MOS đến vi khuẩn có lợi

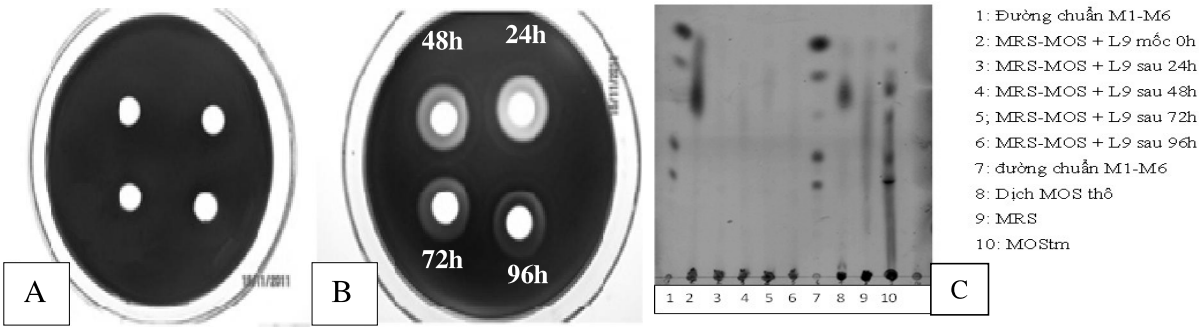
Nghiên cứu khả năng tăng sinh của 2 chủng probiotic *L. acidophilus* L8 và *L. acidophilus* L9 trên môi trường chứa β-MOS**.** Kết quả từ bảng 1 cho thấy cả 2 chủng đều tăng sinh mạnh trên môi trường chứa β-MOS so với môi trường có glucose. Tuy nhiên, vi khuẩn *L. acidophilus* L9 có khả năng tăng sinh mạnh hơn *L. acidophilus* L8 khi nuôi cấy trong môi trường chứa β-MOS (tỷ lệ tăng sinh

lần lượt 155% và 112%). Như vậy, vi khuẩn *L. acidophilus* L8 và *L. acidophilus* L9 có khả năng sử dụng tốt đường β-MOS để sinh trưởng và phát triển.

Bảng 1. ***Tăng sinh của vi khuẩn L. acidophilus trên môi trường chứa β-MOS***

Môi trường	*L. acidophilus* L8				*L. acidophilus* L9			
	Số lượng khuẩn lạc (*10^5 cfu/ml)			Tỷ lệ tăng sinh (%)	Số lượng khuẩn lạc (*10^5 cfu/ml)			Tỷ lệ tăng sinh (%)
	0 giờ	24 giờ	Lượng tăng sau 24 giờ		0 giờ	24 giờ	Lượng tăng sau 24 giờ	
MRS + Glucose	32,50	3122,50	3090,00	100	30,00	3950,00	3920,00	100
MRS + β-MOS	31,45	3498,45	3467,00	112,2	31,20	7121,70	6090,50	155,36

Do *L. acidophilus* L8 và *L. acidophilus* L9 có khả năng tăng sinh mạnh trong môi trường chứa β-MOS hơn glucose nên có thể vi khuẩn *L. acidophilus* L8, *L. acidophilus* L9 đã tổng hợp enzyme phân cắt β-MOS thành các loại đường đơn giản trong quá trình sống của vi khuẩn để chúng sử dụng. Nhằm chứng minh giả thiết này, chúng tôi tiến hành xác định khả năng thủy phân LBG (Locust bean gum) của dịch nuôi cấy *L. acidophilus* L9 trên môi trường chứa β-MOS sau 24 giờ và sắc ký TLC dịch nuôi cấy *L. acidophilus* L9 ở các khoảng thời gian từ 0 - 96 giờ đã cho kết quả thể hiện ở hình 1.



Hình 1. ***Ảnh xác định khả năng thủy phân LBG của dịch nuôi cấy L. acidophilus L9 trên môi trường chứa β-MOS***

A: đối chứng (môi trường MRS), B: dịch nuôi *L. acidophilus* L9 trên MRS + β-MOS sau 24 – 96 giờ, C: bản sắc ký TLC của dịch nuôi cấy

Kết quả từ hình 1B nhận thấy xuất hiện vòng thủy phân ở tất cả các giếng thí nghiệm, đường kính vòng thủy phân lớn và rõ nhất (2,5 cm) ở giếng chứa dịch nuôi *L. acidophilus* L9 sau 24 giờ, sau đó giảm dần lần lượt ở giếng chứa dịch nuôi sau 48 – 96 giờ. Điều này chứng tỏ *L. acidophilus* L9 khi nuôi trên môi trường chứa β-MOS sau 24 giờ đã tổng hợp enzyme thủy phân Locust bean gum.

Kết quả từ ảnh sắc ký TLC dịch nuôi cấy *L. acidophilus* L9 trên môi trường chứa β-MOS (đường chạy 3, 4, 5, 6) ở các khoảng thời gian khác nhau (hình 1C) cho thấy sau 24 giờ *L. acidophilus* L9 đã sử dụng gần như hoàn toàn β-MOS có trong môi trường (các chấm oligosaccharide mất dần).

3.2. Ảnh hưởng của β-MOS đến vi khuẩn có hại

Khi nuôi cấy các loại vi khuẩn có hại: *E. coli*, *S. typhi, V. harveyi* trong môi trường chứa β-MOS, số lượng khuẩn lạc sau 24 giờ nuôi cấy đều giảm hơn khi nuôi các loại vi khuẩn trên trong môi trường đối chứng (ĐC) không chứa β-MOS (bảng 2). Trong đó, khi nuôi cấy trên môi trường có chứa β-MOS, số lượng khuẩn lạc *S. typhi* giảm mạnh nhất (99,99%), sau đó tới *V. harveyi* (99, 59%) và *E. coli* (88,85%).

Như vậy, sau 24 giờ nuôi cấy vi khuẩn *S. typhi* và *V. harveyi* trong môi trường có β-MOS, số lượng các loại vi khuẩn này giảm gần như hoàn toàn. Kết quả thu được có thể do vi khuẩn *S. typhi* và *V. harveyi* không thể sử dụng β-MOS hay các loại vi khuẩn này không sinh enzyme phân cắt β-MOS thành các đường đơn giản sử dụng để sinh trưởng, phát triển.

Bảng 2. ***Số lượng khuẩn lạc vi khuẩn có hại trên các môi trường bổ sung β-MOS***

Vi khuẩn	Môi trường	Số lượng khuẩn lạc (*10^5cfu/ml)		Số lượng khuẩn lạc tăng sau 24 giờ (*10^5cfu/ml)	Tỷ lệ giảm so với ĐC (%)
		0 giờ	Sau 24 giờ		
E. coli	LB (ĐC)	41,42	62416,75	6237,53	
	LB + β-MOS	43,42	7000	695,66	88,85
S. typhi	LB (ĐC)	17,50	2608,25	2590,75	
	LB + β-MOS	18,92	375	0,175	99,99
V. harveyi	BOSS (ĐC)	50,50	46416,75	46,37	
	BOSS + β-MOS	51,58	190,75	0,19	99,59

3.3. Ảnh hưởng của β-MOS đến khả năng sống của hỗn hợp vi khuẩn có lợi và có hại

Với mục tiêu nghiên cứu ứng dụng β-MOS làm thực phẩm bổ sung và vì hệ vi sinh vật trong đường ruột bao gồm cả loại có hại, có lợi. Do đó, nghiên cứu tác động của β-MOS tới cả 2 loại trên bằng cách đồng nuôi cấy cả 2 loại có lợi và có hại trong cùng môi trường có glucose hoặc β-MOS. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. ***Ảnh hưởng của β-MOS đến đồng nuôi cấy vi khuẩn có lợi và gây hại***

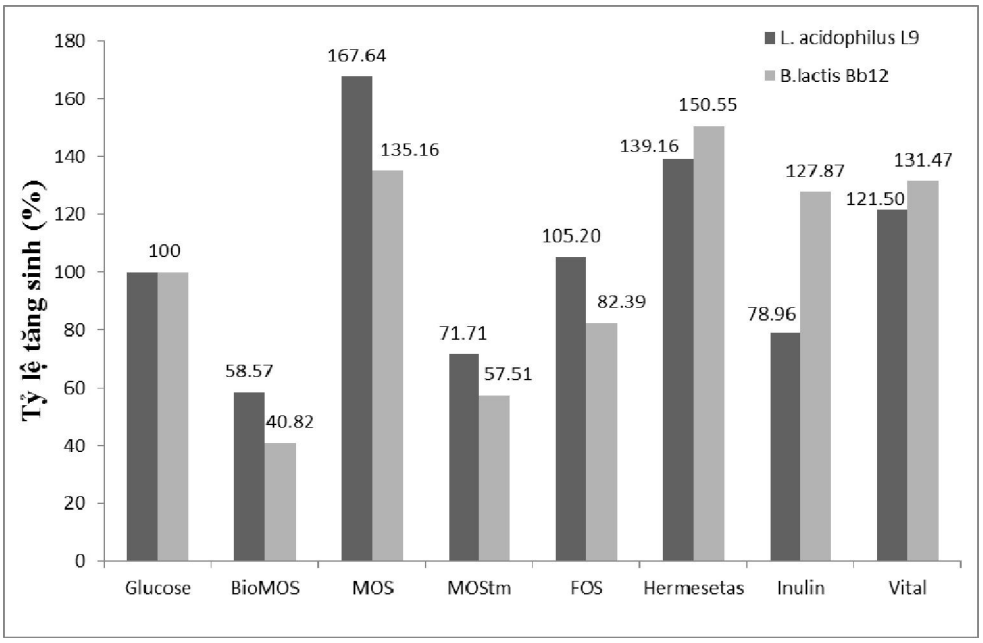
Vi khuẩn	Môi trường	Số lượng khuẩn lạc (*10^5cfu/ml)		Tổng số lượng khuẩn lạc tăng sau 24 giờ (*10^5 cfu/ml)	Số lượng khuẩn lạc (*10^5cfu/ml)	
		0 giờ	Sau 24 giờ		*L. acidophilus* L9	Vi khuẩn có hại
L. acidophilus L9 + S. *typhi*	MRS + Glucose	31,25	2383	2351,75	1466,75	885
	MRS + β-MOS	34,33	2940,08	2905,75	2658,25	247,50
E. coli + *L. acidophilus* L9	MRS + Glucose	46,58	2467,83	2421,25	1958,25	463
	MRS + β-MOS	47,67	6964,42	6916,75	4500	2416,75
V.harveyi + *L. acidophilus* L9	MRS + Glucose	64,00	4935,5	4871,5	3191,75	1679,75
	MRS + β-MOS	64,25	5606	5541,75	5291,75	250

Qua bảng 3 thấy rõ sau 24 giờ nuôi cấy trong môi trường chứa β-MOS vi khuẩn sinh trưởng phát triển tốt (tổng số cả 2 loại vi khuẩn tăng), tuy nhiên lượng tăng lên chủ yếu do số lượng vi khuẩn *L. acidophillus* L9 tăng và vi khuẩn có hại bị ức chế nên sinh trưởng chậm.

Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này là do các loại vi khuẩn gây hại không sử dụng được β-MOS để sinh trưởng, phát triển và có thể do *L. acidophilus* nói chung và *L. acidophilus* L9 nói riêng sinh ra một số acid ngắn mạch nên làm giảm pH dẫn đến ức chế sự sinh trưởng của vi khuẩn gây hại. Ngoài ra, một nguyên nhân nữa gây giảm số lượng vi khuẩn gây hại khi cùng nuôi cấy với *L. acidophillus* L9 trong môi trường chứa β-MOS là do *L. acidophillus* L9 sinh ra bacteriocin làm ức chế sự phát triển của các loại vi khuẩn gây hại.

3.4. So sánh β-MOS với một số chế phẩm prebiotic thương mại

Nhằm so sánh khả năng sử dụng β-MOS của một số vi khuẩn có lợi với các loại chế phẩm prebiotic khác đang lưu hành trên thị trường Việt Nam, chúng tôi tiến hành nuôi cấy *L. acidophilus* L9 và *B. lactis* Bb 12 với thời gian 24 giờ trong môi trường MRS có chứa nguồn cacbon β-MOS và các loại prebiotic khác nhau bao gồm: BioMOS, MOStm, FOS50, Hermesetas và Vitan 1 với nồng độ 1% (w/v). Sau đó, xác định tỷ lệ tăng sinh tế bào vi khuẩn sau 24 giờ/ml so với môi trường MRS – Glucose thu được kết quả biểu diễn ở hình 2 và hình 3.



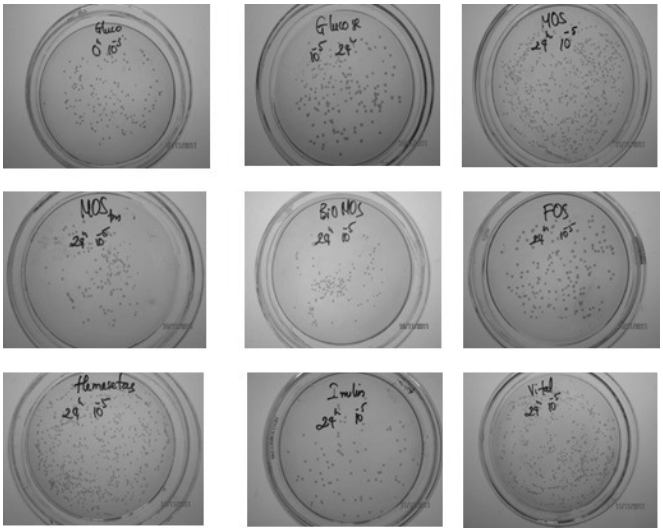
Hình 2. ***Tăng sinh của L. acidophilus L9 và B. lactis Bb12 trong môi trường MRS chứa các loại prebiotic khác nhau***

Kết quả thu được cho thấy, cả hai loại vi khuẩn (*L. acidophilus* L9 và *B. lactis* Bb12) đều sinh trưởng, phát triển tốt trên môi trường chứa β-MOS và Hemesetas. Tỷ lệ tăng sinh của cả 2 loại vi khuẩn trên môi trường chứa β-MOS và Hemesetas là cao nhất, sau đó tỷ lệ này giảm dần đối với môi trường có chứa Vitan1, Inulin, FOS, MOStm và thấp nhất BioMOS.

Tuy cả hai loại vi khuẩn đều sinh trưởng, phát triển tốt hơn trên môi trường chứa β-MOS và Hemesetas nhưng trên môi trường chứa β-MOS vi khuẩn *L. acidophilus* L9 sinh trưởng tốt hơn vi khuẩn *B. lactis* Bb12, còn trên môi trường chứa Hermesetas thì ngược lại, vi khuẩn *B. lactis* Bb12 tăng sinh mạnh hơn *L. acidophilus* L9. Điều này có thể do các loại vi khuẩn khác nhau có khả năng sử dụng các loại

prebiotic khác nhau làm nguồn cacbon, *L. acidophilus* L9 sử dụng β-MOS tốt còn *B. lactis* Bb12 lại sử dụng Hemesetas tốt hơn.

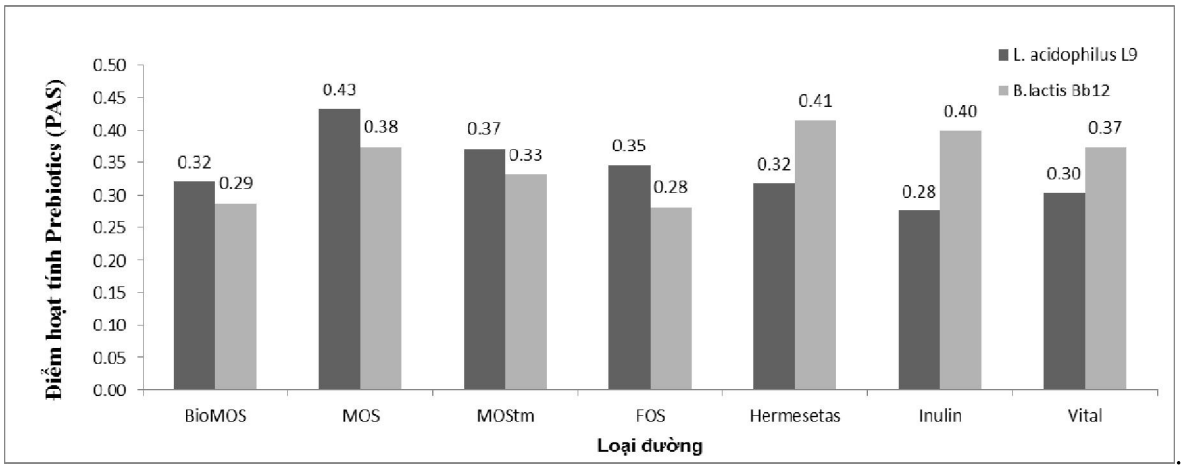
Như vậy, β-MOS có thể được sử dụng làm nguồn cacbon khá tốt cho sự phát triển của vi khuẩn có lợi *B. lactis* Bb12 và *L. acidophilus* L9.



Hình 3. ***Sự phát triển của L. acidophilus L9 sau 24 giờ nuôi cấy trên môi trường MRS với nguồn cacbon β-MOS, glucose và các loại prebiotic khác nhau***

3.5. Hoạt tính prebiotics của β-MOS

Điểm hoạt tính prebiotic (PAS) là một khái niệm mới được sử dụng nhằm định lượng được hiệu quả của prebiotic thuận lợi hơn. Theo phương pháp của Huebner và cộng sự (2007), điểm hoạt tính của β-MOS trên 2 chủng vi khuẩn probiotic: *L. acidophilus* L9 và *B. lactis* Bb12 được thể hiện ở đồ thị hình 4.



Hình 4. ***Điểm hoạt tính các loại prebiotic đối với L. acidophilus L9 và B. lactis Bb12***

Kết quả cho thấy, chế phẩm β-MOS khi kết hợp với *L. acidophilus* L9 cho điểm prebiotic cao nhất (0,433) và thấp nhất là inulin (0,275). Điểm hoạt tính prebiotic tính cho *L. acidophilus* L9 trên đường β-MOS, MOStm, FOS và BioMOS cao hơn (điểm hoạt tính lần lượt là 0,433; 0,372; 0,346 và 0,320) so với đường Hemesetas, Inulin và Vitan1 (với điểm hoạt tính lần lượt là 0,317; 0,303 và 0,275). Điều này trái ngược với điểm hoạt tính prebiotic đối với *B. lactis* Bb12, điểm hoạt tính prebiotic của Hermesetas cao nhất (0,41) sau đó giảm dần từ Inulin (0,40), β-MOS (0,38), Vitan1 (0,37), MOStm (0,33), BioMOS (0,29)

và thấp nhất đối với FOS (0,28).

Như vậy, khi tạo chế phẩm sinh học kết hợp giữa vi khuẩn có lợi và β-MOS có thể kết hợp giữa β-MOS với vi khuẩn *L. acidophilus* L9 để tạo ra chế phẩm có hoạt tính sinh học cao hơn các cách kết hợp khác để ứng dụng trong thực phẩm chức năng hoặc bổ sung vào thức ăn chăn nuôi và thức ăn thủy hải sản.

IV. KẾT LUẬN

β-MOS sản xuất từ bã cơm dừa bởi mannanase có một số hoạt tính sinh học như: có khả năng tăng sinh vi khuẩn có lợi (*L. acidophilus* L8, *L. acidophilus* L9, *B. lactis* Bb12) và ức chế vi khuẩn gây hại (*E. coli, S. typhi* và *V. harveyi*) trong điều kiện *in vitro*. Điểm hoạt tính prebiotic của β-MOS đối với *L. acidophilus* L9 khá cao so với một số chế phẩm prebiotic thương mại: BioMOS, MOStm, FOS50, Hermesetas, Vitan1và Inulin. Do đó, có thể sử dụng β-MOS làm thực phẩm chức năng hoặc bổ sung vào thức ăn chăn nuôi và thức ăn thủy hải sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cuong DB, Huyen LT, Thu DT, Loan HT, Dung VK (2012). *Production and bioactivities research of high-purity mannooligosaccharides from residual copra pulp*. Journal of Science and Technology- Technical Universities, 89, pp. 130-134.

2. Gibson GR, Probert HM, Loo JV, Rastall RA, Roberfroid MB (2004). *Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics*. Nutrition Research Review, 17, pp. 259-275.

3. Huebner J, Wehling RL, Hutkins RW (2007). *Functional activity of commercial prebiotics*. International Dairy Journal, 17, pp. 770-777.

4. Sang HM, Ky LT, Fotedar R (2009). *Dietary supplementation of mannan oligosaccharide improves the immune responses and survival of marron, Cherax tenuimanus (Smith, 1912) when challenged with different stressors*. Fish Shellfsh Immunol, 27, pp. 341-348.

5. Zhang J, Liu Y, Tian L, Yang H, Liang G (2012). *Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth performance, gut morphology and stress tolerance of juvenile Pacifc white shrimp, Litopenaeus vannamei*. Fish Shellfsh Immunol, 33, pp. 1027-1032.

BIOACTIVITIES OF β-MANNOOLIGOSACCHARIDES FROM RESIDUAL COPRA PULP BY MANNANASE

Vu Kim Dung, Do Bien Cuong, Dang Thi Thu

SUMMARY

β-Mannooligosacharide (β-MOS), which made from residual copra pulp, has been determined some biological activities. β - MOS 1 % (w/v) have the ability to increase the number of *L. acidophilus* L9 155%, reducing *E. coli* 88.85%, *S. typhi* 99.99% and *V. harveyi* 99.59%. The number of *L. acidophillus* L9 increase while the number of harmful bacteria grows slowly when cocultivation in medium containing β-MOS 1% (w/v) after 24 hours. Prebiotic activity score (PAS) of β-MOS on *L. acidophillus* L9 and *B. lactis* Bb12 is 0.433 and 0.38, respectively; higher than commercial MOS (BioMOS: 0.32; MOStm: 0.372 for *L. acidophillus* L9 and BioMOS: 0.29; MOStm: 0.33 for *B. lactis* Bb12). Therefore, applications of β – MOS for functional foods or supplements in animal feed, aqua feed to promote health, prevent disease in human and animal are available.

Keywords: ***β-mannooligosaccharides, bioactivity, copra, mannanase, probiotics.***

Người phản biện: TS. Bùi Văn Thắng

Ngày nhận bài : 08/5/2014

Ngày phản biện :14/5/2014

Ngày quyết định đăng : 10/6/2014