CHẤT LƯỢNG VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA BÁNH MỲ CÓ HÀM LƯỢNG CHẤT XƠ CAO

HIGH DIETARY FIBER BREADS: QUALITY AND NUTRITION

Phạm Văn Hùng

Bộ môn CN Thực phẩm và CN Sau thu hoạch, Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội

TÓM TẮT

Chất xơ bao gồm các loại carbohydrate không tiêu hóa và lignin, những chất này không bị thủy phân bởi các enzim trong cơ thể người. Việc tiêu thụ chất xơ đóng vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa các chứng bệnh về tiêu hóa và béo phì. Do đó việc tăng hàm lượng chất xơ trong các sản phẩm thực phẩm đem lại nhiều lợi ích cho sức khỏe con người. Bột nghiền từ toàn bộ hạt có chứa lớp vỏ ngoài và phôi là nguồn nguyên liệu có chứa chất xơ cao. Bánh mỳ sản xuất từ 50% hoặc 100% bột mỳ nghiền toàn bộ hạt có hàm lượng chất xơ cao hơn nhiều so với bánh mỳ làm từ bột thông thường. Tuy nhiên thể tích của bánh mỳ giảm xuống và độ cứng tăng lên. Bột mỳ có hàm lượng amiloza cao cũng làm tăng hàm lượng tinh bột không bị thủy phân bởi enzim mà loại tinh bột này cũng có chức năng giống như chất xơ. Bánh mỳ làm từ 30% hoặc 50% bột mỳ có hàm lượng amiloza cao cũng tăng hàm lượng chất xơ mặc dù thể tích bánh nhỏ hơn so với bánh mỳ làm từ bột mỳ thông thường.

ABSTRACT

Dietary fiber is the non-digestible carbohydrates and lignin which are resistant to hydrolysis by human alimentary enzymes. Dietary fiber consumption is important in preventing several metabolic diseases and obesity disease. Therefore, increase amount of dietary fiber in food products is recommended for human health benefits. Whole grain flour with intact bran and germ is a good source of high dietary fiber material. Bread made from 50% or 100% whole wheat flour significantly increased amount of dietary fiber as compared with that from normal wheat flour, whereas the specific volume of bread was low and the hardness of breadcrumbs was high. High-amylose wheat flour was also found to increase amount of resistant starch in bread, which have similar health effects as dietary fiber. Bread substituted with 30% or 50% of high-amylose wheat flour for normal wheat flour had higher total amount of resistant starch and dietary fiber than normal wheat flour though the quality of bread slightly decreased.

1. GIỚI THIỆU

Chất xơ được định nghĩa là các loại carbohydrate và lignin, những chất này không bị thủy phân bởi các enzim có trong cơ thể con người. Chất xơ gồm 2 loại, chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan. Lợi ích của việc tiêu thụ chất xơ đối với sức khỏe con người đã được nhiều công trình khoa học công bố. Việc tiêu thụ chất xơ hòa tan được chứng minh làm giảm hàm lượng cholesterol và giúp ổn định hàm lượng glucose trong máu (1,2). Trong khi đó, việc tiêu thụ chất xơ không hòa tan giúp cho cơ thể ngăn ngừa các bệnh ung thư ruột và các bệnh về rối loạn tiêu hóa (3). Ngoài ra việc tiêu thụ các loại thực phẩm có hàm lượng chất xơ cao còn ngăn ngừa các bệnh về tim mạch, tiểu đường và béo phì (4). Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu chứng minh về lợi ích cho sức khỏe của việc tiêu thụ các sản phẩm thực phẩm có hàm lượng chất xơ cao. Tuy nhiên trên thực tế hàm lượng chất xơ được tiêu thụ thấp hơn nhiều so với lượng cần thiết cho cơ thể. Hiệp hội dinh dưỡng Mỹ (American Dietetic Association) khuyến cáo mỗi ngày cần phải tiêu thụ khoảng 20 đến 35 gam chất xơ (5). Lượng tiêu thụ này cũng được khuyến cáo ở Úc, trong khi ở New Zealand lượng chất xơ cần tiêu thụ được khuyến cáo là 25 đến 30 gam

mỗi ngày (6). Trong khi đó, lượng tiêu thụ chất xơ trung bình của mỗi người chỉ đạt khoảng 12 đến 17 gam. Do đó, việc tạo ra các sản phẩm có hàm lượng chất xơ cao và khuyến khích người tiêu dùng sử dụng các sản phẩm này là rất cần thiết vì lợi ích cho sức khỏe của con người.

Phôi và lớp vỏ ngoài của hạt có chứa celluloza, hemicelluloza, các chất pectin và lignin, đây là nguồn chất xơ chủ yếu của hạt lúa mỳ. Tuy nhiên những chất này thường bị loại ra trong quá trình nghiền bột mỳ để thu được sản phẩm chất lượng cao. Do đó thành phần chất xơ có trong các loại bột mỳ trắng này thường rất thấp. Cùng với việc tìm ra những lợi ích của việc tiêu thụ chất xơ trong việc ngăn ngừa các bệnh về tim mạch, chống ung thư và tiểu đường, việc tiêu thụ các sản phẩm sản xuất từ loại bột nghiền toàn bộ hạt đang được chú trọng. Tuy nhiên với sự có mặt của hàm lượng chất xơ cao lại làm giảm chất lượng của bánh mỳ. Do đó việc tìm ra nguyên liệu và phương pháp sản xuất để tăng chất lượng các loại bánh mỳ có hàm lượng chất xơ cao đang được tập trung nghiên cứu. Mục đích của nghiên cứu này là xác định chất lượng và hàm lượng chất xơ của các loại bánh mỳ được sản xuất từ hai loại nguyên liệu lúa mỳ chuyển gen, loại có hàm lượng amilopectin cao và loại có hàm lượng amiloza cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu

Hai loại lúa mỳ chuyển gen: loại có hàm lượng amilopectin cao (Waxy wheat, 97% amilopectin) và loại có hàm lượng amiloza cao (High-amiloza wheat, 37.5% amiloza) dùng để nghiên cứu được cung cấp bởi công ty nghiền bột mỳ thành phố Chiba, Nhật Bản.

2.2 Phương pháp

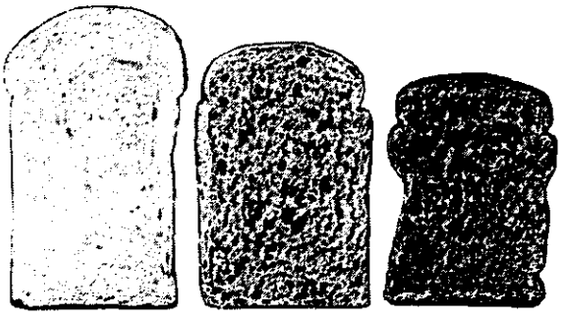
Bánh mỳ được sản xuất theo phương pháp được công bố bởi hiệp hội các nhà lương thực Mỹ (Approved method 10-10B, AACC International 2000) (7). Thể tích riêng của bánh mỳ được xác định theo phương pháp thay thế thể tích hạt (8). Độ cứng của bánh mỳ được đo bằng máy đo Rheometer (Rheotech Co., Tokyo). Hàm lượng chất xơ được xác định sử dụng kit sản phẩm của công ty Sigma (TDF-100A, Mỹ) theo phương pháp của hiệp hội các nhà phân tích hóa học (Association of Analytical Chemists, AOAC) (9).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

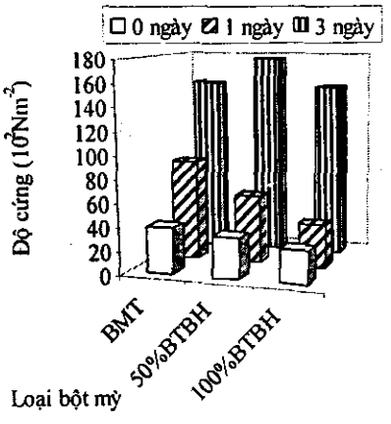
3.1 Chất lượng và hàm lượng chất xơ của bánh mỳ sử dụng bột mỳ nghiền toàn bộ hạt

Tăng hàm lượng chất xơ trong thực phẩm sẽ làm tăng khả năng tiêu thụ chất xơ của người tiêu dùng. Tuy nhiên việc tăng hàm lượng chất xơ đồng nghĩa với việc chất lượng của thực phẩm giảm xuống. Trong sản xuất bánh mỳ, bột nghiền từ toàn bộ hạt có chứa lớp vỏ ngoài và phôi được dùng để tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng cho bánh mỳ. Tuy nhiên sự có mặt của lớp vỏ ngoài và phôi làm giảm thể tích của bánh, tăng độ cứng, làm tối màu và thay đổi mùi vị của ruột bánh. Hiện nay, bột mỳ từ loại lúa mỳ có hàm lượng amilopectin cao do chuyển gen có những ưu điểm trong sản xuất bánh mỳ như thể tích bánh lớn, ruột bánh mềm hơn và giữ được độ mềm của bánh lâu hơn trong quá trình dự trữ so với bánh mỳ thông thường (10). Do vậy nghiên cứu này đã sử dụng bột nghiền từ toàn bộ hạt từ lúa mỳ có hàm lượng amilopectin cao để nghiên cứu chất lượng bánh mỳ của nó. Thể tích riêng của bánh mỳ giảm dần theo thứ tự làm từ bột mỳ trắng (3,3 cm^3/g), thay thế 50% bột toàn bộ hạt (2,7 cm^3/g) và 100% bột toàn bộ hạt (2,2 cm^3/g). Như vậy sự có mặt của phôi và lớp vỏ ngoài của hạt đã ảnh hưởng đến thể tích của bánh mỳ. Ngoài ra hình dáng và màu sắc của bánh mỳ làm từ toàn bộ hạt hoặc thay thế 50% cũng thay đổi so với bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng (Hình 1). Khi tăng hàm lượng bột toàn bộ hạt trong bánh mỳ làm cho màu của ruột bánh mỳ tối dần do phản ứng của các chất màu có trong phôi và lớp vỏ ngoài của hạt. Trong khi những lỗ xốp của ruột bánh mỳ do khí CO_2 thoát ra to hơn do các chất xơ có mặt đã làm suy yếu cấu trúc của

gluten trong quá trình nhào bột và nướng bánh.



Hình 1. Hình cắt ngang của bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng (A), 50% bột toàn bộ hạt (B) và 100% bột toàn bộ hạt.

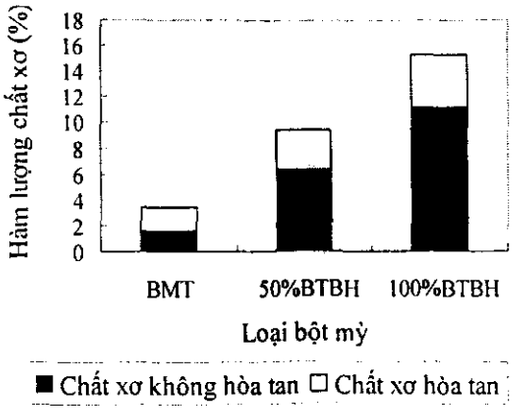


Hình 2. Độ cứng của bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng và bột nghiền từ toàn bộ hạt. BMT: Bột mỳ trắng; 50%BTBH: 50% bột toàn bộ hạt; 100%BTBH: 100% bôt toàn bộ hạt.

Mặc dù có thể tích bánh nhỏ hơn nhưng độ cứng của bánh mỳ làm từ bột toàn bộ hạt hoặc thay thế 50% thấp hơn so với bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng (Hình 2). Độ cứng của bánh mỳ trong quá trình dự trữ chủ yếu do quá trình thoái hóa của tinh bột sau khi bị hồ hóa. Quá trình thoái hóa của các phân tử amiloza diễn ra nhanh hơn, chỉ vài giờ sau khi bị hồ hóa làm tăng nhanh độ cứng của bánh mỳ. Trong khi đó sự thoái hóa của các phân tử amipopectin diễn ra chậm hơn và trong thời gian kéo dài hơn, thường là vài ngày. Do vậy bánh mỳ làm từ bột toàn bộ hạt hoặc thay thế 50% bột toàn bộ hạt có ruột bánh mềm hơn ngay sau khi nướng và ngày dự trữ đầu tiên, sau đó tăng lên nhanh chóng sau 3 ngày dự trữ. Kết quả này cho thấy sự thoái hóa của tinh bột có ảnh hưởng rất lớn đến độ cứng của bánh mỳ và loại tinh bột có hàm lượng amipopectin cao giúp cho bánh mỳ mềm hơn so với loại tinh bột thông thường.

Hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng, bột thay thế 50% bột toàn bộ hạt và 100% bột toàn bộ hạt được trình bày trong hình 3. Hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng, bột thay thế 50% bột toàn bộ hạt và 100% bột toàn bộ hạt lần lượt là 3,4%, 9,4% và 15,3% trọng lượng bánh (độ ẩm tuyệt đối). Trong đó hàm lượng chất xơ hòa tan của 3 loai bánh mỳ trên lần lượt là 1,8%, 3,0% và 4,1%; còn hàm lượng chất xơ không hòa tan lần lượt là 1,6%, 6,4% và 11,2%. Như vậy trong loại bột mỳ trắng một lượng lớn chất xơ đã bị loại bỏ trong quá trình nghiền, trong đó phần lớn là hàm lượng chất xơ không hòa tan có trong lớp vỏ ngoài.

Với việc sử dụng bột toàn bộ hạt từ loại lúa mỳ có hàm lượng amipopectin cao, hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ được tăng lên và độ cứng của bánh mỳ giảm xuống đáng kể mặc dù thể tích bánh giảm xuống cùng với sự tăng lên của hàm lượng chất xơ.



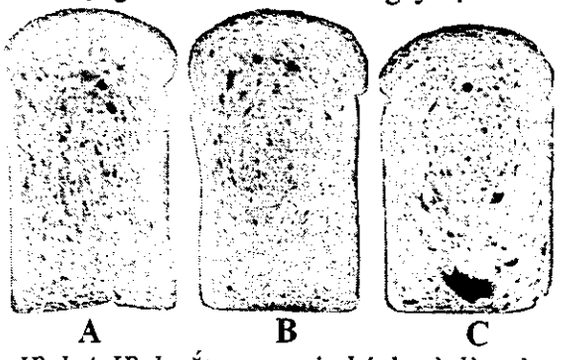
Hình 3. Hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng và bột nghiền từ toàn bộ hạt. BMT, Bột mỳ trắng; 50%BTBH, 50% bột toàn bộ hạt; 100%BTBH, 100% bôt toàn bộ hạt.

3.2 Chất lượng và hàm lượng chất xơ của bánh mỳ sử dụng bột mỳ có hàm lượng amiloza cao

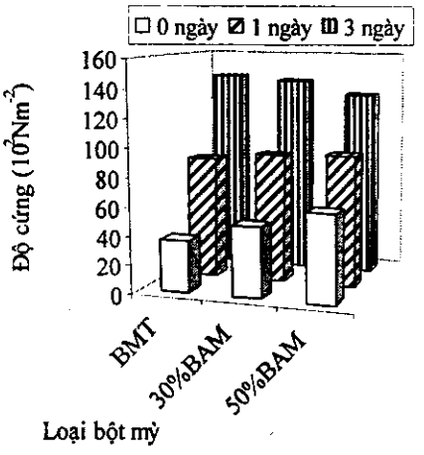
Độ cứng của bánh mỳ bị ảnh hưởng bởi sự thoái hóa của tinh bột trong đó chủ yếu bởi sự kết hợp giữa các phân tử amiloza trong quá trình thoái hóa. Do đó sự có mặt

của hàm lượng amiloza cao có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của bánh mỳ. Tuy nhiên, sự kết hợp của các phân tử amiloza trong quá trình thoái hóa của tinh bột làm tăng hàm lượng tinh bột không bị thủy phân bởi các enzim amilaza. Tinh bột không bị thủy phân bởi các enzim amilaza được nghiên cứu có chức năng giống như chất xơ hòa tan trong việc ngăn chặn các bệnh tim mạch và tiêu hóa của con người. Do vậy trong nghiên cứu này đã sử dụng bột mỳ có hàm lượng amiloza cao trong sản xuất bánh mỳ nhằm mục đích tăng hàm lượng chất xơ của bánh mỳ. Bởi vì bột mỳ có hàm lượng amiloza cao ảnh hưởng đến chất lượng bánh mỳ do đó trong nghiên cứu này bột mỳ có hàm lượng amiloza cao chỉ được sử dụng để thay thế cho 30% và 50% bột mỳ thông thường. Hình dáng, kích thước của bánh mỳ làm từ các loại bột mỳ này được trình bày trong hình 4. Thể tích riêng của các loại bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng, 30% và 50% bột có hàm lượng amiloza cao lần lượt là 3,5; 3,2 và 3,0 cm^3/g. Như vậy sự thay thế 30% và 50% bột có hàm lượng amiloza cao làm giảm thể tích riêng của bánh mỳ so với bột mỳ thông thường. Ngoài ra bánh mỳ làm từ 50% bột có hàm lượng amiloza cao có những lỗ hổng lớn trong ruột bánh.

Độ cứng của bánh mỳ làm từ 30% và 50% bột có hàm lượng amilza cao tăng nhanh sau khi nướng và sau 1 ngày dự trữ. Trong khi đó độ cứng của chúng có xu hướng giảm xuống sau 3 ngày dự trữ so với bột mỳ thông thường. Hiện tượng này là do tinh bột có hàm lượng amiloza cao bị thoái hóa nhanh hơn trong những ngày đầu tiên sau khi bị hồ hóa. Sau khi các phân tử amiloza kết hợp với nhau trong quá trình thoái hóa của tinh bột làm tăng nhanh độ cứng của bánh mỳ, các nhánh trong phân tử amilopectin hoặc giữa các phân tử amilopectin hoặc giữa phân tử amilopectin và phân tử amiloza cũng kết hợp với nhau và làm tăng độ cứng của bánh. Do vậy loại bánh mỳ làm từ bột mỳ thông thường có độ cứng tiếp tục tăng cao so với bột mỳ có hàm lượng amiloza cao sau 3 ngày dự trữ.



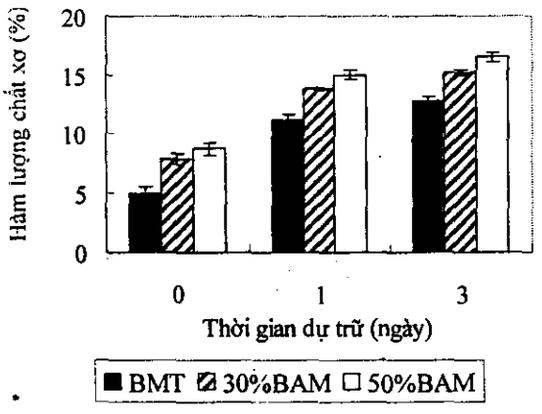
Hình 4. Hình cắt ngang của bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng (A), 30% bột có hàm lượng amiloza cao (B) và 50% bột có hàm lượng amiloza cao.



Hình 5. Độ cứng của bánh mỳ làm từ bột mỳ có hàm lượng amiloza cao. BMT, Bột mỳ trắng; 30%BAM, 30% bột amiloza cao; 50%BAM, 50% bột amiloza cao.

Kết quả trong hình 6 cho thấy hàm lượng chất xơ trong bánh mỳ làm từ 30% và 50% bột có hàm lượng amiloza cao sau khi nướng tăng lên so với bánh mỳ làm từ bột mỳ thông thường. Kết quả này chủ yếu là do các phân tử amiloza kết hợp lại với nhau trong quá trình thoái hóa của tinh bột tạo nên. Do đó, bột có hàm lượng amilza cao tạo ra hàm lượng tinh bột không bị thủy phân bởi enzim cao hơn. Trong quá trình dự trữ bánh mỳ, hàm lượng tinh bột không bị thủy phân trong bánh mỳ tăng lên. Trong đó bánh mỳ làm từ bột có hàm lượng amiloza cao tăng nhiều hơn so với bánh mỳ làm từ bột thông thường. Sau 3 ngày dự trữ, hàm lượng chất xơ trong bánh mỳ làm từ 30% và 50% lần lượt là 15.5% và 16.8% so với

13% trong bánh mỳ làm từ bột mỳ thong thường. Như vậy việc sử dụng một phần lượng bột mỳ có hàm lượng amiloza cao cũng làm tăng hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ. Bột mỳ có hàm lượng amiloza cao có thể thay thế cho khoảng 30% đến 50% bột mỳ thông thường để làm bánh mỳ mà chất lượng bánh không giảm hoặc chỉ giảm ít nhiều.



Hình 6. Hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ làm từ bột mỳ trắng và bột mỳ có hàm lượng amiloza cao. BMT, Bột mỳ trắng; 30%BAM, 30% bột amiloza cao; 50%BAM, 50% bôt amiloza cao.

4. KẾT LUẬN

Như vậy có thể tăng hàm lượng chất xơ trong bánh mỳ bằng cách sử dụng bột nghiền toàn bộ hạt có lẫn cả phôi và phần vỏ ngoài. Tuy nhiên chất lượng bánh mỳ sẽ giảm xuống so với bột mỳ trắng. Độ cứng của bánh mỳ có thể giảm xuống nếu sử dụng bột mỳ có hàm lượng amilopectin cao. Ngoài ra, bột mỳ có hàm lượng amiloza cao cũng làm tăng hàm lượng chất xơ có trong bánh mỳ. Việc thể tích bánh giảm xuống khi tăng hàm lượng chất xơ trong bánh mỳ có thể khắc phục bằng cách sử dụng các chất phụ gia thực phẩm như thêm gluten sống, chất tạo xốp hoặc các enzim phân cắt celluloza.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ***J.W. Anderson, D.A. Deakins, T.L. Floore, B.M. Smith, & S.E. Whitis***; Dietary fiber and coronary heart disease. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 29, 1990, 95-147.
2. ***L. Brown, B. Rosner, W. Willett, & F. Sacks***; Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. American Journal of Clinical Nutrition, 69, 1999, 30-42.
3. ***G.H. McIntosh, & D.R. Racobs***; Cereal-grain foods, fibers, and cancer prevention. Pages 201-232 in: Whole-grain foods in health and disease. L. Marquart, J. L. Slavin, & R. G. Fulcher (Eds.). AACC International: St. Paul, MN, 2002.
4. ***J. L. Slavin***; Dietary fiber and body weight. Nutrition, 21, 2005, 411-418.
5. ***M.A. Gorman, & C. Bowman***; Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. Journal of the American Dietetic Association, 93, 1993, 1446-1447.
6. ***P.A. Baghurst, K.I. Baghurst, & S.J. Record;*** Dietary fiber, non-starch poly-saccharides and resistant starch - a review. Food Australia, 48, 1996, S3-S35.
7. ***AACC International***; Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed. Methods 10-10B. American Association of Cereal Chemists: St. Paul, MN, 2000.
8. ***P.V. Hung, T. Maeda, R. Yoshikawa, & N. Morita***; Dough properties and baking quality of several domestic wheat flours as compared with commercial foreign wheat flour. Food Science and Technology Research, 10, 2004, 389-395.
9. ***American of Analytical Chemists (AOAC)***: Method 985.29. AOAC International Official Methods of Analysis. 16th Ed.: Arlington, VA, 1997.
10. ***N. Morita, T. Maeda, M. Miyazaki, M. Yamamori, H. Miura, & I. Ohtsuka***; Dough and baking properties of high-amylose and waxy wheat flours. Cereal Chemistry, 79, 2002, 491-495.

GENERATION OF ScFv ANTIBODY FRAGMENT SPECIFIC FOR PATHOGENIC *LISTERIA MONOCYTOGENES* BY PHAGE DISPLAY TECHNOLOGY

Xuan-Hung Nguyen[1], Kim-Anh To[1], Quang-Huan Le[2]*
[1] *Institute of Biological and Food technology, Hanoi University of Technology*
[2] *Institute of Biotechnology - Vietnamese Academy of Science & Technology*

ABSTRACT

Monoclonal single-chain Fv (scFv) antibody fragment binding to the cell surface of Listeria monocytogenes, a bacterium causing serious illness in humans and animals, was isolated from a Griffin.1 phage display library by a subtractive approach. Positive selection (panning) using L. monocytogenes was used to enrich phage clones with the desired binding affinity. Negative selection using L. innocua was used to remove phages expressing cross-reactive antibody fragments. A new method which is cheaper than conventional methods used to immobilize L. monocytogenes and L. innocua for the panning steps was developed. The specificity of selected scFv was confirmed by ELISA against L. monocytogenes and ten other non-L. monocytogenes bacteria. This clone exhibits binding to all tested strains of L. monocytogenes without cross-reactivity toward any other species. Gene encoding this antibody fragment was cloned and determined nucleotide sequence. This is the first report of a species-specific antibody for viable cells of L. monocytogenes in Vietnam.

1. INTRODUCTION

Listeria monocytogenes, a facultative intracellular Gram-positive bacterium causing serious illness in humans and animals [1], is of particular interest because of its ability to survive and grow at low temperatures and of the fatality rate for infected individuals (30%) [2] much higher than other common food-borne pathogen [3] infection.

In order to respond to the requirement for on-site or industrial analysis, rapid methods for *L. monocytogenes* are now intensively been investigated, which based either on DNA hybridization, tests targeting RNA, polymerase chain reaction (PCR), nucleic acid sequence-based amplification (NASBA), microarrays, and antibody-based test [4]. In which, immunoassay methods, especially immunochromatography, based on antibodies specific to *Listeria* have been popularly applied in food testing for many years and they are popular because of their simplicity, sensitivity, accuracy and also because of testing can be carried out directly from enrichment media without tedious sample preparation. Antibody for detection purposes may be directed against surface as well as internal antigens [4]. Development of rapid assays for important *L. monocytogenes* has been thwarted by the lack of specific, high affinity antibody [3].

During the work of developing rapid detection of *L. monocytogenes* in our laboratory, a single phage antibody clone was isolated using a subtracted whole-cell phage display. This phage antibody was found to bind to *L. monocytogenes* without cross-reactivity toward any other tested non-*L. monocytogenes* bacteria. In this paper, the first stage in the process of generating the species-specific immunological reagents for the detection of *L. monocytogenes* was discussed. A new method to immobilize *L. monocytogenes* and non- *L. monocytogenes* for the panning steps war also developed and experienced.

2. MATERIAS AND METHODS

2.1. Materials

The Griffin.1 library (Human Synthetic