

PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN VI KHUẨN LACTIC SINH GAMMA AMINOBUTYRIC ACID (GABA) CAO TỪ THỰC PHẨM LÊN MEN

Ngô Đại Hùng¹, Trần Quốc Tuấn², Nguyễn Thị Nhật Hằng¹, Nguyễn Thanh Bình³,
Phạm Ngọc Hoài¹, Võ Thanh Sang^{4*}, Ngô Đại Nghiệp^{2,**}

¹ Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương

² Bộ môn Sinh hóa, Khoa Sinh học - Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia - Thành phố Hồ Chí Minh

³ Trường Đại học Y Khoa Phạm Ngọc Thạch, Thành phố Hồ Chí Minh

⁴ Viện Kỹ thuật Công nghệ cao NTT, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

γ -aminobutyric acid (GABA) là một chất có hoạt tính sinh học phân bố rộng rãi ở cả thực vật và động vật, có nhiều lợi ích cho sức khỏe. Mục tiêu của nghiên cứu này là khảo sát điều kiện tối ưu và phân lập chủng vi khuẩn lactic có khả năng sinh GABA hàm lượng cao. GABA được xác định bằng phương pháp sắc ký bản mỏng TLC. Trong nghiên cứu này, 10 chủng vi khuẩn lactic CC0, CP0, G0, G1, K0, KC0, KC1, KC3, KC4 và Y0 được phân lập từ các nguồn thực phẩm lên men truyền thống. Tất cả 10 chủng vi khuẩn lactic được đánh giá khả năng sinh GABA tại pH 6,5 và nhiệt độ 37°C. Sau 36 giờ khảo sát, chủng KC0 được chọn do sinh GABA cao nhất với giá trị 0,753 mg/mL. Chủng KC0 được định danh là *Lactobacillus plantarum* bằng phương pháp giải trình tự 16S rARN. Sau đó, KC0 được khảo sát khả năng sinh tổng hợp GABA với các điều kiện khác nhau. Cuối cùng, KC0 có khả năng sinh GABA cao nhất (1,418 mg/mL) với các điều kiện tối ưu là nồng độ monosodium glutamate 7%, pH 6,5 tại 37°C và 72 giờ.

Từ khóa: Gamma-aminobutyric acid (GABA), *Lactobacillus plantarum*, thực phẩm lên men, vi khuẩn lactic.

MỞ ĐẦU

Gamma aminobutyric acid (GABA) là một amino acid có vai trò trong việc cải thiện sự tổng hợp protein ở não, độ đậm đặc của tế bào chất và hormone tăng trưởng, duy trì hoạt động bình thường của não bộ. GABA cho thấy hiệu quả cải thiện rối loạn giấc ngủ liên quan đến việc dùng rượu. GABA có thể hạ huyết áp, có tác dụng lợi tiểu, chống tiểu đường, có vai trò trong việc kiểm soát sự lo lắng, cơn đau của cơ thể, giảm hàm lượng lipid trong huyết thanh và ức chế sự tăng sinh tế bào ung thư, cải thiện trí nhớ và khả năng học tập (Dhakal *et al.*, 2012).

Vi khuẩn lactic là nhóm những vi khuẩn Gram dương, không sinh bào tử, thường không di động, không kháng acid, không có cytochrome và catalase âm tính (ngoại trừ *Fructobacillus*). *Lactobacillus* là vi khuẩn Gram dương, hình que hoặc ở dạng coccobacilli, kết cặp hoặc thành chuỗi ngắn hay dài. Trong y học, nhóm vi khuẩn lactic sản xuất ra các loại kháng sinh được dùng làm thuốc để chữa các bệnh về nhiễm khuẩn, nhiễm nấm... (Lahtinen *et al.*, 2012).

Hiện nay, trên thế giới cũng như Việt Nam, nhiều công trình nghiên cứu về vi khuẩn lactic sinh GABA với các chủng loại và môi trường khác nhau được công bố. Ratanaburee và đồng tác giả (2011) đã công bố việc sinh tổng hợp GABA của *Lactobacillus plantarum* DW 12 trong môi trường MRS (De Man, Rogosa, Sharpe) có bổ sung 1% MSG (monosodium glutamate), pH 6 và 6% sucrose trong 45 - 60 ngày với hàm lượng là 4000 mg/L. Nghiên cứu của Komatsuzaki và đồng tác giả (2016) cho thấy *Lactobacillus paracasei* NFRI 7415 với khả năng sản xuất GABA cao nhất ở pH 5 với hàm lượng 210 mM. Ở Việt Nam, Lý (2014) đã nghiên cứu điều kiện lên men của *Lactobacillus* spp. từ cám gạo với hàm lượng GABA đạt đến 682 mM.

NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nguyên liệu

10 mẫu thực phẩm lên men gồm cà pháo (CP0), cải chua (CC0), kim chi (K0), kim chi mẫu 2 (KC4) và giá chua (G0) được mua tại chợ Gò Vấp; và yoghurt tự nhiên (Y0) mua tại chợ Hóc Môn; kim chi mẫu 1 ((KC1) và giá chua (G1) mua tại chợ Hạnh Thông Tây; và kim chi (KC3) mua tại chợ Dương Quảng Hàm (Thành phố Hồ Chí Minh). Các chủng đối chứng gồm *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* do Phòng thí nghiệm vi sinh, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Thành phố Hồ Chí Minh cung cấp.

Môi trường nuôi cấy vi khuẩn lactic

Môi trường MRS agar (MRSA) để phân lập và giữ giống: Thành phần môi trường MRS Broth (MRSB) và có bổ sung thêm 20 g Agar.

Môi trường MRS mềm: Thành phần như môi trường MRSB và bổ sung thêm 4 g agar.

Môi trường tăng sinh lỏng để thu GABA: Thành phần môi trường MRSB có bổ sung 1% MSG (w/v) cho việc chọn chủng sinh GABA cao nhất trong 36 giờ (Ratanaburee và đồng tác giả, 2011). Để khảo sát pH tối ưu, pH môi trường được điều chỉnh bằng dung dịch H_2SO_4 1% (v/v) và NaOH 1% (w/v). Để khảo sát nồng độ MSG tối ưu thì bổ sung thêm MSG từ 0 - 10% (Kook và đồng tác giả, 2011).

Phân lập và giữ giống vi khuẩn lactic

Cấy 10 mL dịch mẫu (lấy trực tiếp các nước lên men từ các mẫu lên men hoặc pha loãng dịch với nước muối sinh lý vô trùng) vào 90 mL môi trường MRSB và ủ ở 37°C trong 24 giờ để tăng sinh vi khuẩn lactic. Sau đó, pha loãng thập phân 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} ... đến 10^{-8} bằng môi trường MRSB. Chọn và trải đều 3 nồng độ pha loãng 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} trên đĩa thạch MRS, ủ đĩa ở 37°C trong 24 giờ. Sau khi ủ, chọn các khuẩn lạc đơn và có hình thái điển hình để cấy vào môi trường thạch MRS để chuẩn bị cho bước thử nghiệm tính di động, nhuộm Gram và thử nghiệm catalase.

Giữ giống trong thạch nghiêng: Cấy ria chủng vi khuẩn thuần trên ống thạch nghiêng MRS. Phương pháp này có thể giữ giống trong khoảng 3 - 4 tháng với điều kiện phải cấy chuyển mỗi tháng 1 lần, được áp dụng để chuẩn bị cho các thí nghiệm tiếp theo. Giữ giống trong glycerol 50%: Chủng vi khuẩn thuần được tăng sinh trong 20 mL MRSB, nuôi cấy tĩnh trong 2 - 3 ngày. Tiếp theo, thu 1 mL dịch vào eppendorf vô trùng và ly tâm ở 22°C, 8.000 vòng/phút trong 15 phút, loại bỏ phần dịch nổi lấy sinh khối. Cuối cùng là bổ sung 1 mL Glycerol 50% vào eppendorf và giữ lạnh ở -80°C.

Định tính GABA bằng phương pháp sắc ký bản mỏng TLC

Nuôi cấy tĩnh chủng vi khuẩn lactic bằng cách lên men trong môi trường MRSB, chứa 1% MSG (w/v), ủ trong 36 giờ ở 37°C. Dịch lên men được ly tâm 10.000 vòng trong 15 phút ở 4°C. Sau đó, định tính khả năng sinh GABA bằng phương pháp sắc ký bản mỏng. Bão hòa hơi dung môi trong bình. Lượng dung môi sử dụng cách đáy bình 5 - 10 mm. Đậy kín nắp bình và để yên ở nhiệt độ phòng. Sử dụng micropipet hút 2 μ L (dịch lên men đã ly tâm) của các chủng, 2 μ L dung dịch GABA 0,5 mg/mL và chấm vào bản sắc ký. Vết chấm cách mép dưới của bản mỏng 1 cm. Các vết chấm có đường kính 2 - 3 mm và cách nhau từ 10 - 15 mm. Các vết ở bìa cách bờ bên của bản mỏng ít nhất 10 mm. Các vết chấm phải nằm trên cùng một đường thẳng. Đặt bản mỏng gần như thẳng đứng với bình khai triển. Đậy kín bình và để yên. Khi dung môi đã khai triển trên bản mỏng được một đoạn cách mép trên 1 cm, lấy bản mỏng ra khỏi bình và đánh dấu mức dung môi, làm bay hơi dung môi còn đọng lại trên bản mỏng. Cho dung dịch nhuộm Ninhydrin vào bình phun. Tiến hành nhuộm bản sắc ký và cho vào tủ sấy trong vòng 10 phút ở nhiệt độ 90-95°C để hiện vạch. Quan sát kết quả định tính GABA.

Trong bản mỏng TLC của dịch thô, quan sát và chọn vết có khả năng là GABA, tiến hành cạo lấy bột màu và cạo bột GABA chuẩn rồi thôi giải mỗi vết riêng biệt trong 150 μ L dung dịch ly giải. Lắc đều dịch trong khoảng 15 phút rồi ly tâm ở 10.000 vòng/phút trong 5 phút. Hút và chấm 25 μ L dịch lên tờ sắc ký cho GABA chuẩn và vết mẫu, chấm thêm một hỗn hợp 10 μ L mẫu và 10 μ L GABA chuẩn rồi chạy lại. Các bước khai triển dung môi tương tự như phần định tính thô.

Xác định hàm lượng GABA trong dịch lên men

Dịch lên men sau khi ly tâm 10.000 vòng/phút trong 15 phút và thu dịch. Các vết cạo GABA được cạo và thôi giải. Sau khi thôi giải, ly tâm thu dịch rồi thêm 2 mL dung dịch thôi giải (trong dung dịch có chứa Cu^{2+}) sẽ tạo màu hồng ổn định hấp thụ cực đại ở bước sóng 512 nm. Đo dung dịch ở bước sóng 512 nm, dựa vào đường chuẩn suy ra hàm lượng GABA.

Định danh vi sinh vật bằng phương pháp giải trình tự gen 16S rARN

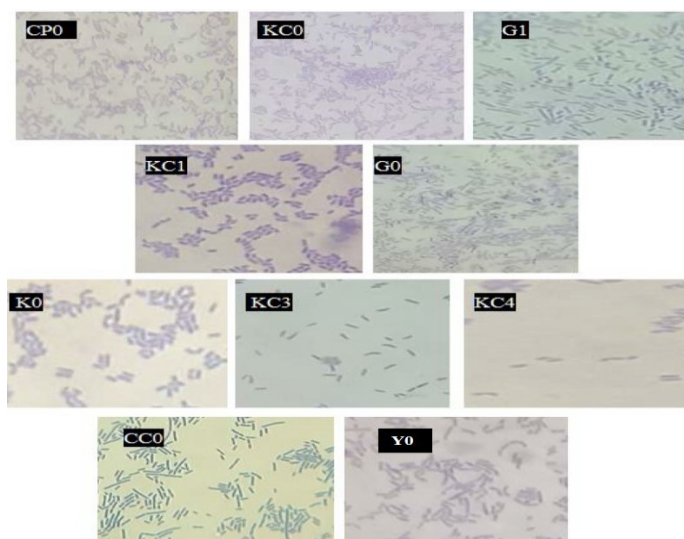
Trích ly DNA bằng kit genomic DNA isolation (GeNet Bio) theo hướng dẫn của nhà sản xuất. DNA sau khi thu nhận được tiến hành điện di trên gel agarose 1% để kiểm tra kích thước khi so sánh với thang chuẩn 1 kb plus. Phản ứng Polymerase Chain Reaction (PCR) để nhân đoạn gen 16S rARN với cặp mồi đặc hiệu 27f (5' - GAG AGT TTG ATC CTG GCT CAG - 3') và 1495r (5' - CTA CGG CTA CCT TGT TAC GA - 3') được thực hiện với tổng thể tích 25 μ L bao gồm: 12,5 μ L PCR master mix; 0,5 μ L mồi Lac1; 0,5 μ L mồi Lac2; 9,5 μ L nước cất; 2 μ L DNA mẫu. Việc nhân gen được tiến hành với chu trình nhiệt: 96°C trong 3 phút, 30 chu kỳ lặp lại (94°C trong 1 phút, 40°C trong 1 phút, 72°C trong 2 phút), 72°C trong 2 phút và 4°C để bảo quản. Phản ứng PCR được thực

hiện trên máy PCR Mastercycler-Eppendorf. Sản phẩm PCR mong đợi có kích thước khoảng 340 bp. Phát hiện sản phẩm PCR bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1,2%. Vùng gen sau khi khuếch đại được giải trình tự tại công ty Nam Khoa Biotek. Đoạn gen đã giải trình tự được so sánh với dữ liệu trên NCBI bằng chương trình Blast nucleotide để chọn kết quả có độ tương đồng cao nhất.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phân lập, làm thuần và nhuộm Gram vi khuẩn lactic

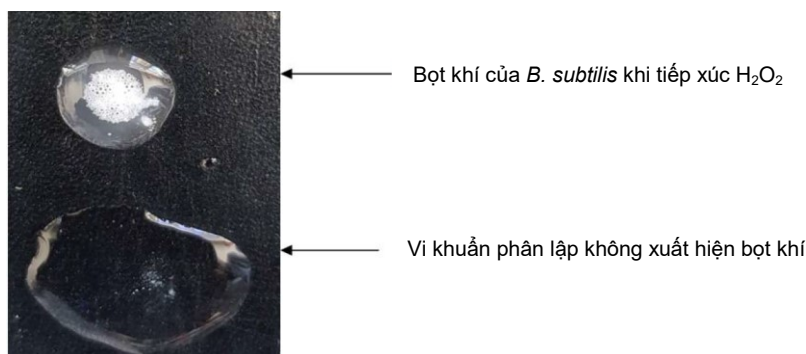
Từ 10 mẫu thực phẩm thu thập được, 10 chủng vi khuẩn có hình thái khuẩn lạc giống vi khuẩn lactic được phân lập. Các chủng này mọc trên môi trường MRS với khuẩn lạc nhỏ, màu trắng sữa, đường kính 1 - 2 mm, riêng chủng G1, G0 và CC0 có đường kính khoảng 3 mm. Tất cả 10 chủng vi khuẩn phân lập sau khi nhuộm Gram đều có hình que, gram dương, đứng riêng rẽ hoặc kết chuỗi (Hình 1) Các chủng KC1, KC3, KC4 và Y0 que ngắn, kết cặp hoặc chuỗi; riêng CC0 que dài, kết cặp. Các chủng còn lại G0, G1, K0, KC0 và CP0 có hình que tương đối dài, kết chuỗi.



Hình 1. Hình ảnh nhuộm Gram của 10 chủng vi khuẩn từ nguồn thực phẩm lên men

Kết quả thử nghiệm catalase

Khi nhỏ H_2O_2 lên sinh khối của vi sinh vật, nếu vi sinh vật có khả năng sinh catalase thì sẽ xuất hiện bọt khí sau 3-5 giây, ngược lại thì sẽ không sủi bọt khí. Khi nhỏ dung dịch H_2O_2 lên sinh khối, tất cả 10 chủng vi khuẩn phân lập được đều không có hiện tượng sủi bọt khí, đối chứng dương *B. subtilis* ngay lập tức xuất hiện bọt khí nhiều và mạnh (Hình 2). Do đó, 10 chủng vi khuẩn phân lập được không sinh catalase.



Hình 2. Phép thử sinh catalase ở chủng vi khuẩn phân lập được và chủng đối chứng (*B. subtilis*)

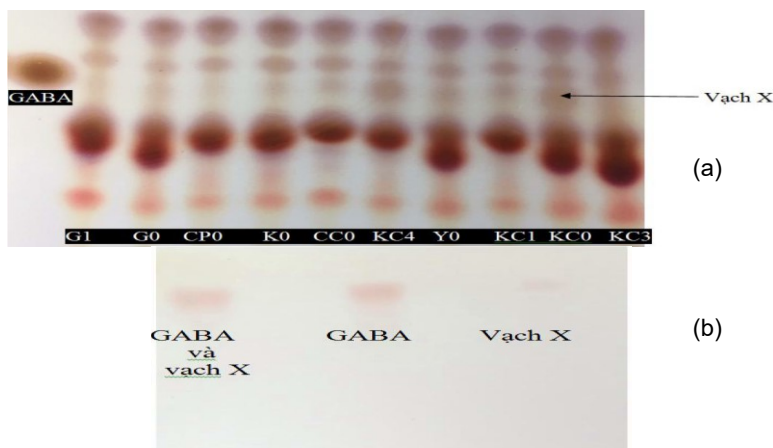
Kết quả thử nghiệm tính di động

Các vi sinh vật được khảo sát đều không có khả năng di động. Chúng mọc dọc theo đường cấy, không lan ra ngoài làm đục môi trường. Ngược lại ở chủng đối chứng dương (*E. coli*) từ đường cấy vi khuẩn làm đục môi trường xung quanh. Do đó, 10 chủng vi khuẩn phân lập được từ thực phẩm lên men cho thấy có các đặc tính đặc

trưng cho nhóm vi khuẩn lactic hình que, nên tiếp tục sử dụng các chủng này để nuôi cấy, giữ giống và khảo sát khả năng sinh tổng hợp GABA.

Định tính thô GABA bằng phương pháp sắc ký bản mỏng

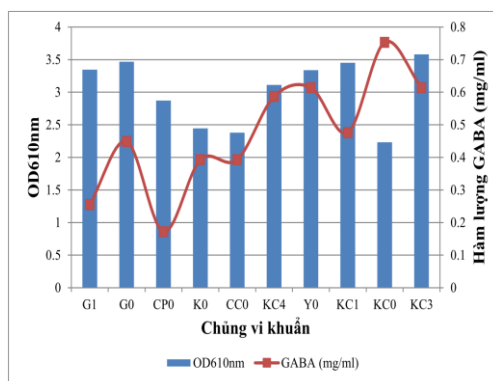
10 chủng vi khuẩn phân lập được đều xuất hiện vạch tương đương với vạch của GABA chuẩn (vạch X) (Babu *et al*, 2011) khi dùng phương pháp sắc ký bằng mỏng (hình 3a), cho thấy cả 10 chủng vi khuẩn đều có khả năng sinh GABA. Tuy nhiên, trong dịch mẫu thô ngoài GABA, có rất nhiều các amino acid khác có sẵn trong môi trường nuôi cấy hoặc do vi khuẩn sinh tổng hợp nên từ bản mỏng TLC của dịch thô (hình 3a), cạo lấy bột từ vệt có khả năng là GABA (vạch X) rồi thôi giải trong dung dịch ly giải để khẳng định lại vạch mục tiêu là GABA. Chạy sắc ký TLC cho hỗn hợp mẫu (vạch X) và GABA chuẩn, GABA chuẩn và mẫu thôi giải (vạch X) (hình 3b). Kết quả cho thấy chấm hỗn hợp của GABA chuẩn và vạch X không bị phân tách trong quá trình chạy sắc ký chứng tỏ hợp chất trong vạch X là GABA. Như vậy, cả 10 chủng vi khuẩn phân lập đều có khả năng sinh tổng hợp GABA.



Hình 3. Định tính thô dịch canh trường của 10 chủng vi khuẩn nuôi cấy (a) và sắc ký GABA chuẩn và chất mục tiêu (vạch X) (b)

Chọn lọc chủng vi khuẩn có khả năng sinh GABA hàm lượng cao

Trong 10 chủng vi khuẩn phân lập được thì KC0 có tiềm năng sinh GABA cao nhất với giá trị 0,753 mg/mL (hình 4), vì vậy chủng KC0 được chọn định danh và tiếp tục khảo sát pH, nồng độ MSG và thời gian. Sau 36 giờ nuôi cấy, chủng KC0 có khả năng sinh GABA cao nhất ở mật độ tế bào thấp nhất ($OD_{610\text{nm}} = 2,233$).



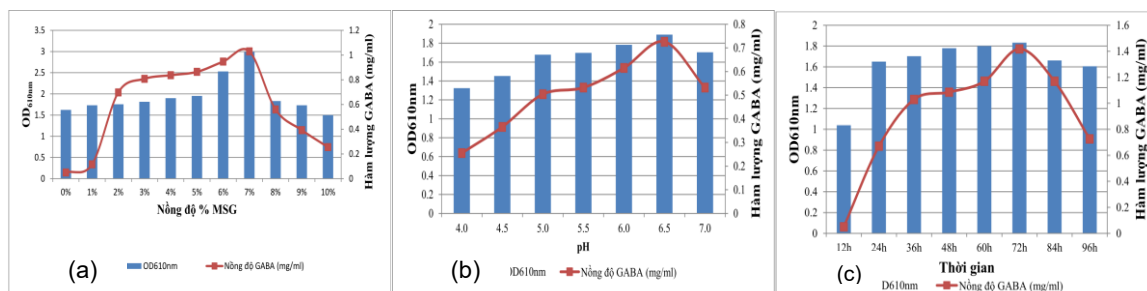
Hình 4. Tương quan giữa giá trị OD 610 nm và hàm lượng GABA (mg/mL) của 10 chủng vi khuẩn được phân lập

Khảo sát điều kiện tối ưu cho khả năng sinh tổng hợp GABA

Chủng vi khuẩn KC0 có khả năng sinh tổng hợp GABA khá mạnh vì ngay cả khi không có cơ chất MSG trong môi trường thì vẫn tổng hợp được GABA với giá trị 0,050 mg/mL. Hình 5a cho thấy nồng độ cơ chất càng tăng từ 0% tới 7% thì hàm lượng GABA được tổng hợp càng tăng. GABA được sinh tổng hợp cao nhất 1,030 mg/mL ở nồng độ MSG 7% và giảm dần khi nồng độ MSG tăng do nồng độ MSG quá cao làm ức chế hoạt động sinh tổng hợp GABA của KC0. Kết quả này có điểm tương đồng với nghiên cứu của Lý (2014) khi tăng nồng độ MSG lên đến 12% thu được nồng độ GABA 682 mM.

Hình 5b cho thấy GABA thu được ở giá trị pH 6,5 là tối ưu nhất. Trong một số nghiên cứu cho thấy rằng khả năng sinh tổng hợp GABA tương đối cao ở một số chủng vi khuẩn lactic trong điều kiện pH acid. Theo kết quả nghiên cứu của Ratanaburee và đồng tác giả (2011) lượng GABA đạt được là 4000 mg/L tại pH 6.

Khả năng sinh GABA của chủng KC0 được khảo sát ở các mốc thời gian 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 và 96 giờ. Kết quả được trình bày ở hình 5c. Trong khoảng thời gian 12 giờ, hàm lượng GABA được tạo ra rất thấp 0,05 mg/mL rồi tăng dần khi thời gian tăng cho đến 72 giờ và tại đây hàm lượng GABA cao nhất với giá trị 1,418 mg/mL, đồng thời lượng sinh khối gián tiếp qua mật độ quang OD 610 nm cũng cao hơn so với các khoảng thời gian còn lại. Trong các khoảng thời gian khảo sát thì thời gian tối ưu nhất cho việc sinh tổng hợp GABA là 72 giờ.



Hình 5. Hàm lượng GABA (mg/ml) của KC0 khảo sát theo nồng độ MSG (a), pH (b) và thời gian (c)

Định danh chủng vi khuẩn KC0

Gen 16S rARN của chủng KC0 được giải trình tự và so sánh với cơ sở dữ liệu NCBI (hình 6). Chủng này được định danh là *Lactobacillus* spp (có độ tương đồng 99% so với chủng *Lactobacillus plantarum* subsp. *plantarum* BNH17).



Hình 6. Trình tự 16S rARN của KC0 (hình trên) và kết quả tra cứu trên Blast search (NCBI) (hình dưới)

KẾT LUẬN

Trong 10 sản phẩm lên men ban đầu đã phân lập được 10 chủng vi khuẩn có đặc tính tương tự với nhóm vi khuẩn lactic hình que và cả 10 chủng này đều có khả năng sinh GABA. Trong điều kiện nhiệt độ 37°C, pH 6,5 và nồng độ MSG 1%, chủng KC0 được định danh là *Lactobacillus plantarum*, phân lập từ kim chi có khả năng sinh GABA nhiều nhất với giá trị 0,753 mg/mL. Chủng *Lactobacillus plantarum* này sinh GABA tối ưu ở pH 6,5, MSG 7% và sau 72 giờ nuôi cấy với hàm lượng GABA 1,418 mg/mL.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.02-2018.304.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Babu C, Kesavanarayanan KS, Kalaivani P, Ranju V, Ramanathan M (2011). A simple densitometric method for the quantification of inhibitory neurotransmitter gamma-aminobutyric acid (GABA) in rat brain tissue, *Res Chromatogr Res Int* 2011: 1-5.
- Dhakal R, Bajpai VK, and Baek KH (2012). Production of GABA (γ – Aminobutyric acid) by microorganisms: a review. *Braz J Microbiol*, 43: 1230-1241.
- Komatsuzaki N, Yamada Y, Ueki Y, Shima J, Morikawa S (2016). *Lactobacillus paracasei* NFRI 7415 reduces liver lipid contents in C57BL/6J mice fed a high-fat diet, *Int J Clin Nutr Diet* 2: 1-5.
- Kook M. C., Seo M. J., Cheigh C. I., Pyun Y. R., Cho S. C., Park H., 2010. Enhanced production of gamma-aminobutyric acid using rice bran extracts by *Lactobacillus sakei* B2-16. *J Microbiol Biotechnol.*, 20(4): 763-766.
- Lahtinen S, Ouwehand AC, Salminen S, Wright AV (2012). Lactic acid bacteria: Microbiological and Functional Aspects, 4th Ed. CRC Press International Standard Book Number-13: 978-1-4398-3678-1.
- Lý Thị Kim Tuyền (2014). Nghiên cứu quy trình sản xuất γ -aminobutyric acid (GABA) từ dịch cám gạo bằng *Lactobacillus*. *Luận văn thạc sĩ Khoa học. Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam*.
- Ratanaburee A, Kantachote D, Charernjitrakul W, Penjamras P, Chaiyasut C (2011). Enhancement of γ -aminobutyric acid in a fermented red seaweed beverage by starter culture *Lactobacillus plantarum* DW12. *Electron J Biotechnol* 14: 1-10.

ISOLATION OF HIGH GAMMA-AMINOBUTYRIC ACID-PRODUCING LACTIC ACID BACTERIA FROM FERMENTED FOODS

Dai-Hung Ngo¹, Tran Quoc Tuan², Nguyen Thi Nhat Hang¹, Nguyen Thanh Binh³,
Pham Ngoc Hoai¹, Vo Thanh Sang⁴, and Ngo Dai Nghiep²

¹ Thu Dau Mot University, Thu Dau Mot city, Binh Duong province

² Department of Biochemistry, Faculty of Biology - Biotechnology, University of Science, Vietnam National University-HCM, Ho Chi Minh City

³ Nguyen Tat Thanh Institute of Hi-Technology, Nguyen Tat Thanh University, Ho Chi Minh City

⁴ University of Medicine Pham Ngoc Thach, Ho Chi Minh City

SUMMARY

Gamma-aminobutyric acid (GABA) is a potentially bioactive component which exists widely in both plants and animals, have several health benefits. The aim of this study was to optimize the fermentation process conditions and isolate lactic acid bacteria that has high potential to produce GABA. GABA content was determined by thin layer chromatography (TLC) method. In this research, ten lactic acid bacteria strains CC0, CP0, G0, G1, K0, KC0, KC1, KC3, KC4 and Y0 were isolated from fermented foods. All ten strains were investigated for the production of GABA at pH 6.5 and 37° C. After 36 h of incubation, strain KC0 was chosen because of its ability of highest GABA production (0.753 mg/mL). KC0 was identified as *Lactobacillus plantarum* by sequencing of 16S rRNA. This strain was then used for investigating for GABA production at different conditions. Overall, the maximum GABA concentration (1.418 mg/mL) was produced by KC0 strain in medium supplemented with 7% monosodium glutamate, pH 6.5 and incubated at 37° C for 72 h.

Keywords: Gamma-aminobutyric acid (GABA); *Lactobacillus plantarum*; Fermented foods; Lactic acid bacteria.

* Author for correspondence: vtsang@ntt.edu.vn; **ndnghiep@hcmus.edu.vn